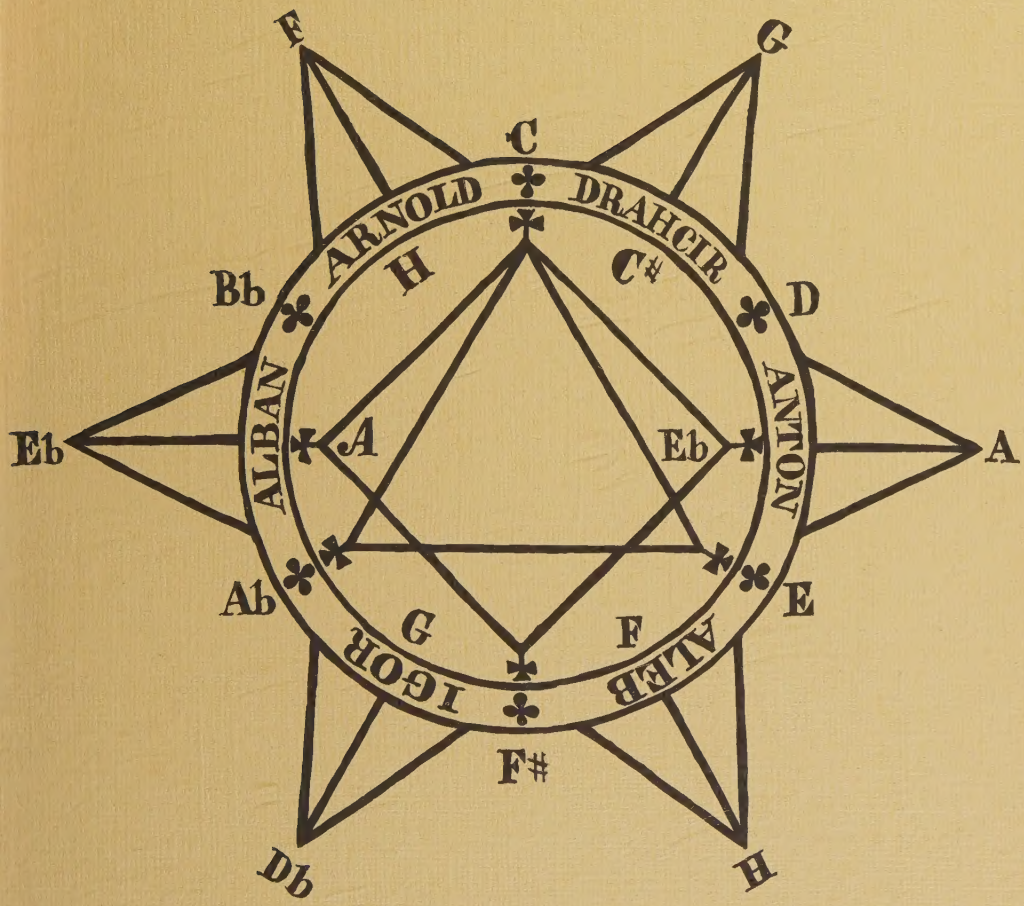
TORE ERIKSSON



ATONALA REGIONER

Diss. Lund 1904

[illegible]

Skrifter utgivna av Musikvetenskapliga Institutionen
Lunds Universitet
Nr 1

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546724_0020

ATONALA REGIONER

Ett bidrag till förståelsen av den
tidiga 1900-talsmusiken

Tore Eriksson, F.K.

© Tore Eriksson
Wallin & Dalholm Boktr AB, 1984
ISBN 91-7222-809-1

Till Agnes

Speciellt tack till:

Folke Bohlin (handledare), Agneta Eriksson-Thim (utskrift, u.a.), Rie Hägerdal (illustrationer), Patricia Wetterberg (engelsk granskning), Maja Eriksson, Stina Nilsson.

Innehåll

1. Inledning 1
   Mängdteori 3
   Delmängdsrelationen. Mängdtyplikhet. Mängdkomplex 10

2. Tonsystematisk kartläggning 17
   Regioner 17
   Regioner och ic-vektordifferens 29
   Regioner och gemensamma delmängder 35
   Regioner och mängdkomplex 49
   Regionkarakteristik genom delmängder större än ♯2 57
   Regiongränser 60
   Blandade system 63
   Sammanfattning I 66

3. Analys 68
   Region 1 78
   Region 2 80
   Region 3 83
   Region 4 85
   Region 5 89
   Region 6 90
   Regioner och mängdtyper som formbildande faktorer 95
   Forte och Våroffer 96
   Lendvai och α-ackordet 108
   Maegaard och ♯4-gränsen 115
   Schmalfeldt och Wozzeck 124
   Regionsystemets gränser 130

4. Epilog 147
   Webern, Fem satser för stråkkvartett op. 5, nr 1 och 4 147

5. Sammanfattning 175

6. English summary 177

7. Appendix 187
   1. Mängdtyplista
   2. Identifieringstabell
   3. Regioninnehåll
   4. KhP-grupper

1 Inledning

Under 1900-talets första årtionden detonerade en rad nya och förskräckande stilar i Schönbergs, Bergs och Weberns fria atonalitet, i Stravinskys tidiga baletter, i Scriabins sista pianosonater osv. Den århundraden gamla tonaliteten verkade bryta samman under sin egen tyngd, överlastad och senil. I den första förskräckelsen såg man det hela som ett grandiost förnekande. Man pekade mer på vad som undveks (grundtoner, treklanger, tonala skalor tec.) än vad som, i positiv bemärkelse, kunde tänkas styra denna musik. Detta synsätt lever i stor utsträckning fortfarande kvar. Och ändå är en grundlig kartläggning av perioden 1900-1925 nödvändig för förståelsen av både rötterna och den fortsatta utvecklingen av musiken inom den klassiska traditionen under 1900-talet. Det behövs alltså analysmetoder, som kan bilda underlag för beskrivningen av fri atonal musik och därmed besläktade stilar. Det är framförallt det tillsynes hämningslösa sammankopplandet av toner till melodilinjer, ackord, mönster och grupper, som hindrat förståelsen. Så länge detta förblir outrett och framförallt oåtkomligt för gehöret, kommer hela 1900-talsmusiken att hänga i luften, dallrande och ogripbar.

Den analytiska litteraturen kring 1900-talsmusiken är mycket omfattande. Tyngdpunkten ligger emellertid vid den seriestyrda musiken. Det första kvartsseklet är betydligt mera sparsamt behandlat. Man kan få en god överblick över vad som finns utgivet i Jan Maegaards "Studien zur Entwicklung des dodekaphonen Satzes bei Arnold Schönberg" (1972, del II, s.584-617). Här är en viss betoning av tyskspråkig litteratur på framförallt den amerikanskas bekostnad. Detta kan emellertid balanseras genom den omfattande bibliografin i John Rahns "Basic Atonal Theory" (1980, s.124-132). Här kompletteras dessutom med åtta år av ytterligare utgivning. Det är märkligt få hela böcker, som handlar om den fria atonaliteten. Det mesta är i artikelform. Här är dessutom en klar dominans av texter, som behandlar ett isolerat verk eller musik av en enda tonsättare. Det finns i dessa fall en tendens att betrakta varje enskilt stycke som en sluten värld, endast lydande sina egna lagar. Följaktligen skapas en ny analysmetod för varje ny artikel. Härigenom blir både jämförbarheten och prövbarheten lidande. Om två verk är analyserade med hjälp av helt olika metoder, går det inte alltid att avgöra, om slutresultaten skiljer sig på grund av meto-

derna eller på grund av inneboende egenskaper i de två verken. Det är alltså önskvärt, att analysmetoderna är så allmängiltiga som möjligt. De mest fruktbara försöken i denna riktning, då det gäller atonal musik, utnyttjar en matematisk formalisering, som sträcker sig från de musikaliska grundelementen genom alla följande led. Grunderna för en sådan teori finns i komprimerad och överskådlig form i John Rahns "Basic Atonal Theory" (1980). Att döma av de artiklar, som publicerats sedan 60-talet, finns här mycket rika utvecklingsmöjligheter. Dessutom är allting uttryckt i en form, som direkt kan stoppas in i en dator. Men härmed har vi också återvänt till problemen kring jämförbarhet och prövbarhet. Det räcker inge i dessa fall, att man sätter sig in i ett nytt beteckningssystem, man måste också kunna följa ett resonemang fört i matematiska formler. Formaliseringen innebär också, att det finns en stark tendens att se musiken som en kedja av logiska led. Även om det existerar musik som verkligen är uppbyggd på detta sätt, kan man inte utgå från att det alltid är så. En möjlighet att kringgå dessa problem är att betrakta den matematiska formaliseringen som ett mellanled, där slutresultatet uttryckes i en musikaliskt mera allmängiltig form. Förmodligen förblir den formaliserade versionen trots allt den mest praktiska för stora delar av detta teorikomplex. Det finns emellertid områden, som verkar ha förutsättningar att placeras i en mellanledsposition. Ett sådant är kartläggningen av tongrupper. Dessa betraktas som oordnade mängder av tonklasser, dvs. i princip grupper av toner, där man varken tar hänsyn till ordningsföljd, upprepning eller oktavläge, och behandlas med hjälp av matematisk mängdteori delvis omstöpt för musikaliskt bruk. Det är framförallt Allen Forte, som lagt grunden för denna inriktning av atonal teori. Den del av litteraturen, som sysslar speciellt med oordnade mängder, är relativt begränsad. Förutom Fortes två böcker "The Structure of Atonal Music" (1973), "The Harmonic Organization of The Rite of Spring" (1978) och Janet Scmalfeldts "Berg´s WOZZECK" (1983), består den endast av ett 50-tal artiklar och avhandlingar. Schmalfeldts bok innehåller en ingående historisk överblick över den musikaliska mängdteorins utveckling. Här finns också en fyllig bibliografi över detta speciella område.

Varje kartläggning av kombinationsmöjligheterna inom tonsystemet kommer att ha beröringspunkter med denna teori, trots att de i allmänhet är begränsade till något delområde. Detta gäller emellertid inte Howard Hansons "Harmonic Materials of Modern Music" (1960). Hanson gör en komplett kartläggning av kombinationsmöjligheterna inom tonsystemet genom att steg för steg foga samman mindre delar (intervall, treklanger etc.). Utan att använda mängdteori föregriper han många av de viktigaste idéerna. Hans system är emellertid avsett att lotsa kompositionsstuderande genom tonsystemet, och helt utan anspråk på att fungera som

underlag för analys. Framställningen är också genom sin steg för steg karaktär relativt svåröverblickbar, och parallellerna till mängdteorin framträder inte förrän i efterhand. Därför kommer jag tillsvidare att lämna Hanson därhän och återvända till hans system efter en fullbordad mängdteoretisk genomarbetning.

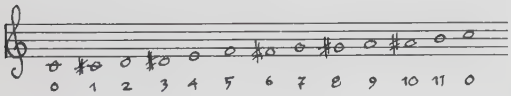
Mängdteori

Mängdteorin är alltså en del av en större, matematiskt formaliserad musikteori. Jag kommer emellertid i den följande framställningen att försöka betona sambanden med tonal teori och det konkret musikaliska. Formaliseringen kommer att hållas på ett minimum.

Den grundläggande idén i musikalisk mängdteori är möjligheten att karakterisera varje tänkbar tongrupp i ett stycke musik som tillhörande en viss kombinationstyp eller mängdtyp. Hela tonsystemet kan delas in i ett begränsat antal sådana typer. Trots att det finns flera olika typindelningar, utgår alla från två standardreduktioner, som dessutom är normala även i tonal teori.

(1) Tonklass. Alla toner på oktavavstånd från varandra eller som är enharmoniskt ekvivalenta sammanföres i en tonklass. Det har blivit standard att beteckna tonklassen Hiss/C/Desses med siffran 0, Ciss/Dess med 1 osv.

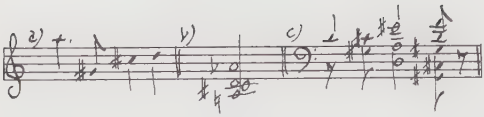
Ex. 1



Då man alltså anger, att en bestämd ton i ett stycke tillhör tonklassen 8, kan detta innebära, att tonen är ett Giss eller ett Ass placerat i vilken oktav som helst. Paradoxalt nog innebär detta inte, att man upphör ta hänsyn till register. (Se segmenteringsprinciperna s.68-)

(2) Tonklassmängd. En tonklassmängd består av alla de olika tonklasser, som ingår i en bestämd grupp toner. (Det finns både oordnade och ordnade mängder. I fortsättningen menas alltid oordnade, om inte annat påpekas). I det följande exemplet är tonklassmängden i alla tre fallen 8,9,1,2. Det är brukligt att ange en tonklassmängd i dess bästa normalordning. Detta innebär i princip, att tonklasserna ordnas så, att ramintervallet blir så litet som möjligt. Om det finns flera alternativ, väljes det, där intervallen mellan de första tonerna i ordningen blir så små som möjligt.

Ex. 2



Dessa två reduktioner är direkta paralleller till de reduktioner man gör vid en tonförrådsbeskrivning i tonal musik. Om man t ex vill peka på att ett bestämt avsnitt helt håller sig inom C-durs tonförråd, kan man räkna upp tonerna C,D,E,F,G,A,H. Det är därmed underförstått, att de kan förekomma i alla oktaver, i vilken ordning som helst och att t ex H kan noteras som Cess om avsnittet sträcker sig in i en enharmonisk modulation. I detta fall betraktar man C-durs tonförråd som en tonklassmängd.

Det sista steget mot en typindelning innebär, att man betraktar vissa mängder som ekvivalenta. Mängdtypen bildar alltså en ekvivalensklass. Det finns flera olika sätt att göra en typindelning (se Rahn 1980, s. 74-77. Jfr. också Morris, 1982 s. 101-144). De två vanligaste är att (1) sammanföra alla mängder, som genom transposition kan bilda en och samma mängd, till en ekvivalensklass: Tn-typ, eller att (2) sammanföra alla mängder, som genom transposition eller inversion följd av transposition, kan bilda en och samma mängd: Tn/TnI-typ. Även detta har paralleller i tonal teori. Det första ekvivalenssystemet motsvaras av att man t ex sammanför C,E,G;D,Fiss,A;Ass,C,Ess; osv, under beteckningen durtreklang. Det andra systemet motsvaras av att man sammanför alla dur- och molltreklanger under rubriken tonala treklanger.

Med hjälp av ekvivalenssystemen kan man dela in tonsystemet i ett bestämt antal mängdtyper. Mängdstorlek anges vid behov med en siffra, som markerar antalet tonklasser i mängden. Forte kallar detta kardinaltal: #n. Att en tongrupp är av mängdstorlek #3 innebär alltså, att den innehåller tre olika tonklasser. Tar man bort en mängd från de totala 12, återstår komplementmängden. Om man t ex tar bort en bestämd #3-mängdtyp, återstår alltid en bestämd #9-mängdtyp. Det finns med andra ord lika många olika #3- som #9-mängdtyper inom ett bestämt ekvivalenssystem. På samma sätt bildar 0 och 11, 1 och 11, 4 och 8, 5 och 7, 6 och 6 komplementära par. Det finns endast en mängdtyp var av storlek 0,1,11 och 12, oberoende av vilket ekvivalenssystem man använder. Dessa fyra typer har mindre betydelse i detta sammanhang och lämnas i allmänhet utanför diskussionen.

Enligt ekvivalenssystem (1) (Tn-typ) finns det.

6	mängdtyper inom	2	6	mängdtyper inom	10
19	-"-	3	19	-"-	9
43	-"-	4	43	-"-	8
66	-"-	5	66	-"-	7
80	-"-	6	Totalt 348 olika mängdtyper		

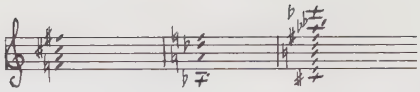
Enligt ekvivalenssystem (2) (Tn/TnI-typ) finns det.

6	mängdtyper inom	2	6	mängdtyper inom	10
12	-"-	3	12	-"-	9
29	-"-	4	29	-"-	8
38	-"-	5	38	-"-	7
50	-"-	6	Totalt 220 olika mängdtyper		

Det finns flera olika sätt att beteckna de olika mängdtyperna. I allmänhet utgår man på ett eller annat vis från den transposition av bästa normalordningen, som börjar med tonklassen 0, den så kallade primärformen. Så har t ex en tongrupp såsom kontra E, lilla f, ettstrukna diss och f primärformen 0,1,2.

Rahn utgår direkt från primärformens siffror. Då dessa är satta inom normal parentes avses Tn-ekvivalens, om de är satta inom klammer Tn/TnI-ekvivalens. Mängden 1,5,8,9 t ex tillhör sålunda Tn-typ (0,3,4,8) och Tn/TnI-typ [0,1,4,8] (Rahn 1980, s. 74-80). Howe använder sig endast av Tn-typen och skulle beteckna samma mängd 0348_5, dvs. primärformens tonklasser med tilläggssiffra, som anger transpositionsnivån (Howe, 1976, s. 119). Regener (1974, s.195) utgår från primärformens intervallordning. Här skulle samma mängd få beteckningen 3144. Siffrorna anger avståndet i halvtoner mellan primärformens toner med oktaven till den lägsta tillagd. Forte slutligen utgår från en lista över alla Tn/TnI-mängder mellan #3 och #9, sorterade efter storlek och primärform (Forte 1973, s 11-13 och 179-181). Beteckningen bildas av kardinaltalet samt ett tal, som anger mängdtypens placering inom listan för varje storlek. Den tidigare exemplifierade mängden betecknas av Forte 4-19. Här anger alltså siffran 4, att det är en mängdtyp, som består av 4 tonklasser. Siffran 19 anger endast, att det är den nittonde i listan över #4-mängdtyperna. Komplementära par har alltid (utom i #6) samma siffra efter bindestrecket. I det följande exemplet är tre tongrupper betecknade enligt de olika systemen.

Ex. 3



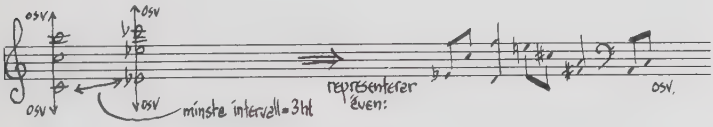
Rahn	Tn-typ	(0,1,4,8)	(0,3,4,8)	(0,1,2,3,5,6,7,9,10)
	Tn/TnI-typ	[0,1,4,8]	[0,1,4,8]	[0,1,2,3,5,6,7,9,10]
Howe	(Tn-typ)	0148_5	0348_5	0123567910_1
Regener	(Tn-typ)	1344	3144	111211212
Forte	(Tn/TnI-typ)	4-19	4-19	9-12

Fördelen med Rahns, Howes och Regeners system är, att beteckningarna redan i sig själv ger en uppfattning om mängdtypens sammansättning. Fortes system däremot, förutsätter en lista. Man måste alltså slå upp och se efter vad t ex 4-19 betyder. Då det gäller att identifiera vilken mängdtyp en bestämd tongrupp tillhör, är det ingen väsentlig skillnad på systemen. Det sker alltid enklast med hjälp av en lista. Man kan visserligen nå fram till primärformen och därmed Rahns, Howes och Regeners beteckningar, utan hjälp av en tabell, men det är ett mycket tidsödande arbete. Avgörandet ligger i stället i momenten efter mängdtypbestämningen. Skall det fortsatta analysarbetet och presentationen av slutresultatet huvudsakligen försiggå i tabellform eller tillsamman med någon form av notbild? Om mängdtyperna skall användas åtskilda från noter kan det vara en fördel, att beteckningarna i sig själv visar på innehållet. Så som Rahns, Howes och Regeners är utformade, är det emellertid ingen självklar fördel. Om vi t ex skall söka efter ett sammanhang mellan följande mängder:
A. 1,2,3,4,6,7,9,11; B. 3,4,6,7,9,0; C. 4,5,6,7,8,10,11,1,2; D. 6,7,8,9,11,0,2,4; E. 5,6,7,9,11,0,1; F. 8,10,0,3 och använder Rahns Tn/TnI-typbeteckningar, får vi:
A. [0,1,2,3,5,6,8,10]; B. [0,1,3,4,6,9];
C. [0,1,2,3,4,6,7,9,10]; D. [0,1,2,3,5,6,8,10];
E. [0,1,2,4,6,7,8]; F. [0,2,4,7]. Om vi använder Fortes beteckningar, får vi A. 8-22; B. 6-27; C. 9-10; D. 8-22; E. 7-15; F. 4-22. Ur Fortes beteckningar framgår det redan vid en hastig blick, att A och D tillhör samma mängdtyp, samt att F är deras komplement. Att A och D tillhör samma mängdtyp framgår även av Rahns system. Det tar emellertid betydligt längre tid och då framförallt kontrollen av att det endast är A och D som är ekvivalenta. (Vid analyser av hela verk kan det dessutom mycket väl röra sig om jämförelser av hundratals mängder). Att A, D och F alla ingår i ett komplementärt par, framgår överhuvudtaget inte ur Rahns system. Dessa problem gäller givetvis också för Howes och Regeners beteckningar. Om man vill kunna använda beteckningarna inskrivna i en vanlig notbild, så är detta i praktiken möjligt endast med Fortes system. Rahns, Howes och Regeners beteckningar

blir helt enkelt för utrymmeskrävande. Den information de innehåller blir också onödig i detta fall, eftersom tonklassinnehållet kan avläsas direkt i noterna. Då är behovet större av komprimerade beteckningar, som på ett överskådligt sätt visar, vilka tongrupper som tillhör samma mängdtyp. Eftersom anteckningar i notbild är ofrånkomliga på flera stadier av analysarbetet och dessutom fördelaktiga i ytterligare en rad moment, kommer jag att använda Fortes beteckningssystem.

Valet av ekvivalenssystem är givetvis också beroende av hur man tänker använda mängdtyperna analytiskt. Hela vår musikaliska tradition tränar oss att koppla samman transpositioner. Tn-systemet är därmed endast en formaliserad förlängning av ett redan väletablerat sätt att tänka och lyssna musikaliskt. Tn/TnI-systemet kan åtminstone vid första anblicken verka något mera långsökt. Detta intryck stämmer, så länge man ser tonklassinnehåll som den helt avgörande egenskapen. Om man däremot även tar hänsyn till en mängdtyps intervallkombinationsmöjligheter, förändras bilden. Intervallinnehållet hos varje mängdtyp kan i komprimerad form uttryckas i dess intervallklassvektor eller ic-vektor (av engelskans interval class). Begreppet intervallklass är en direkt konsekvens av reduktionen till tonklass. Intervallklassen noteras alltid som det minsta möjliga intervallet mellan två tonklasser men representerar alla intervall, som kan bildas mellan de enskilda tonparen ur de två tonklasserna. Det finns sex intervallklasser 1,2,3,4,5,6. Siffran anger det minsta intervallet inom intervallklassen uttryckt i halvtoner (ht). Beteckningen ic 3 t ex, kan innebära, att avståndet mellan två toner är 3,9,15 halvtoner, osv.

Ex. 4



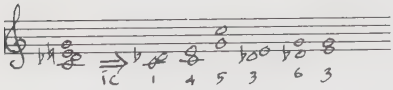
Två intervall, som är varandras inversioner, kommer alltså att ingå i samma intervallklass. Inom oktaven innebär detta:

ic	intervall i ht
1	1,11
2	2,10
3	3, 9
4	4, 8
5	5, 7
6	6

Varje mängdstorlek innehåller ett fixerat antal intervallklasser. Alla #3-mängder innehåller alltid 3 intervall-

klasser. Alla #4 innehåller 6 ic. Alla #5 innehåller 10 ic, osv. Varje mängdtyp uppvisar dessutom en bestämd fördelning av det för storleken fixerade antalet intervallklasser. Antalet olika ic hos en mängdtyp anges alltså i dess ic-vektor. Denna består av sex siffror, där den första anger antalet ic 1, den andra siffran antalet ic 2, osv. Så innehåller t ex mängden 0,1,4,7 följande intervallklasser:

Ex. 5



Sammanräknat blir det: 1 st. ic 1; 0 ic 2; 2 ic 3; 1 ic 4; 1 ic 5; 1 ic 6. Noterat som ic-vektor:102111. Denna vektor gäller för alla transpositioner av mängden 0,1,4,7. Eftersom varje par av intervall, som är varandras inversioner, ingår i samma intervallklass, kommer också 0,1,4,7´s inversion och dess transpositioner att ha ic-vektorn 102111. I allmänhet är varje ic-vektor unikt kopplad till en bestämd Tn/TnI-mängdtyp. Det finns emellertid ett antal par av mängdtyper, som har samma ic-vektor, trots att de inte är ekvivalenta enligt något av de två systemen. Dessa betecknar Forte Z-relaterade par. Det finns också ett enkelt samband mellan ic-vektorerna hos två mängdtyper, som är varandras komplement. Dessa vektorer skiljer sig med en konstant, som är gemensam för varje storlek (par av komplementära storlekar). Sålunda får man t ex fram ic-vektorn till den mängdtyp Forte betecknar 7-34 genom att addera talet 2 till varje siffra för ic 1 till 5, i komplementet, 5-34´s vektor. Till ic 6-värdet skall endast adderas talet 1. 5-34 har ic-vektorn 032221. 7-34´s vektor blir då:

5-34		0	3	2	2	2	1
	+	2	2	2	2	2	1
7-34		2	5	4	4	4	2

Differensen är alltså 222221 för alla komplementära par av storlekarna #5 och #7. Motsvarande värde för #3/9 är 666663 och för #4/8, 444442.

Om intervallklassinnehåll betraktas som en analytiskt mera betydelsefull egenskap än tonklassinnehåll, blir Tn/TnI-typindelningen helt naturligt den centrala. Om tonklassinnehållet skall betonas, blir däremot tonklassmängden, inte typen, det centrala begreppet. Tn-typen hamnar på sitt sätt mellan två stolar. Den visar inte tonklassinnehållet (utom i Howes form, och då endast indirekt), och den sammanför inte heller de mängder, som har samma intervallklassinnehåll. Här skulle man kunna invända, att inte heller Tn/TnI-systemet sammanför alla mängder med samma intervall-

klassinnehåll. De Z-relaterade paren har samma ic-vektor men betraktas ändå som två olika mängdtyper. Man kan givetvis utgå från en mängdtypindelning, där alla mängder, som har samma ic-vektor, betraktas som ekvivalenta (Forte gör så (1964), men övergår sedan till Tn/TnI-systemet). Det bryter emellertid mot den enkla anknytningen till traditionen, som finns i de övriga två ekvivalenssystemen. Transposition är ett nästan självklart grundläggande begrepp både vad gäller åhörandet och komponerandet av tonal musik. Medan inversion inte har samma självklarhet ur lyssningssynpunkt, så råder det ingen tvekan om att det är en standardprocedur ur kompositionssynvinkel. Det finns ingen motsvarande väletablerad musikalisk operation som knyter samman två Z-relaterade mängdtyper. Om man utgår från en Tn/TnI-indelning, är det mycket enkelt, att i en analys i efterhand övergå till Tn-typer, där det behövs. På sin höjd kan man få påpeka, att mängderna A och B tillhör samma typ, men att B är en transposition av en inversion av A. Om man däremot använder ic-vektorekvivalens, kan fallet uppstå, där man får peka på att A och B visserligen tillhör samma mängdtyp, men att B är av en annan "sammansättningstyp" inom typen (vi har alltså inget ord, såsom transposition eller inversion, för att beskriva vad denna skillnad innebär). Då är det betydligt enklare att betrakta de Z-relaterade paren som två olika, men mycket närbesläktade, mängdtyper.

Jag kommer i fortsättningen att utgå från Tn/TnI-ekvivalens och Fortes beteckningssystem. I Appendix finns en fullständig lista över alla mängdtyper mellan # 2 och #10. Listan är uppställd enligt följande mönster:

Ex. 6

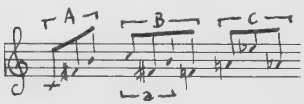
1	2	3	4	5	6	7	8
Beteckning	Primärform	ic-vektor	Beteckning	Primärform	ic-vektor	Antal former	Z-rel.
3-1	0,1,2	210000	9-1	0,1,2,3,4,5,6..	876663	12	
3-2	0,1,3	111000	9-2	0,1,2,3,4,5,6..	777663		
3-3	0,1,4	101100	9-3	0,1,2,3,4,5,6..	767763		
	osv			osv			
6-7	0,1,2,6,7,8	420243				6	
	osv			osv			
6-23	0,2,3,5,6,8	234222	6-45	0,2,3,4,6,9		12	

Komplementära par står alltid på samma rad. (t ex 3-1 och 9-1; 4-8 och 8-8 etc.) I ♯ 6 är komplementet antingen av samma typ som den ursprungliga mängden eller också Z-relaterat. Då det är samma typ, skulle kolumn 4,5 och 6 endast upprepa, vad som står i kolumn 1,2 och 3, och den lämnas därför tom (jfr t ex mängdtypen 6-7). Då komplementet är Z-relaterat, placeras det i kolumn 4 och 5. Den sjätte kolumnen lämnas tom, eftersom ic-vektorn är samma som hos mängdtypen i kolumn 1,2 och 3. (jfr t ex mängdtyperna 6-23 och 6-45). Normalt innehåller en mängdtyp 24 olika former: 12 transpositioner av primärformen och 12 transpositioner av primärformens inversion. I flera fall är inversionen emellertid samma sak som en transposition av primärformen. (jfr t ex 3-1). Antalet olika former reduceras då till 12. Det förekommer också ytterligare reduktioner. Extremfallet utgöres av 6-35 (heltonskalan), som endast har 2 olika former. Detta finns markerat i den sjunde kolumnen, "Antal former". Kolumnen har endast en markering med antalet olika former, då detta understiger 24. Forte markerar Z-relaterade mängdtyper genom att låta Z:t ingå i beteckningen, såsom i t ex 6-Z23, 6-Z10 och 6-Z45. Beteckningen visar emellertid inte, vilka mängdtyper som bildar par och är därmed snarast en belastning. (Så bildar t ex 6-Z23 par med 6-Z45 men inte med 6-Z10). Jag har därför strukit Z i själva beteckningen och markerar i stället Z-släktingen i kolumn 8. I ♯ 6 är Z-paren placerade på samma rad. Därför markeras släktskapen endast med en pil i kolumn 8. Innehållet i kolumn 9,10 och 11 kommer att behandlas först senare i texten.

Delmängdsrelationen. Mängdtyplikhet. Mängdkomplex

Delmängdsrelationen innebär helt enkelt, att en mindre mängd ingår som en del i en större eller omvänt, att en större mängd innehåller en mindre. I följande exempel ingår tonklasserna i A som en del av B, medan tonklasserna i C inte gör det.

Ex. 7



På samma sätt som man sammanför ekvivalenta mängder till till en mängdtyp, kan man också tala om delmängdsrelationen mellan mängdtyper. Medan tonklassmängden C inte ingår i mängden B, så innehålles den mängdtyp C tillhör i den mängdtyp B tillhör. Det är i denna betydelse begreppet delmängd kommer att användas i fortsättningen. Även här finns det en anknytning till traditionen. Delmängdsrelationen kan på många sätt betraktas som en formaliserad utvidgning av helt traditionell motiv/tema-

analys. (jfr exemplet ovan, där "motiv" a i "tema" B återspeglas i A och C). Kartläggningen av skaldelar och skalegna ackord är också av samma typ. Delmängdsrelationen är utgångspunkt för den fortsatta mängdteoretiska kartläggningen av tonsystemet. Det första steget här är en undersökning av delmängdsinnehållet i varje mängdtyp. Från och med # 4 innehåller mängdtyperna även delmängder av andra storlekar än intervallklasser. Varje mängdstorlek innehåller ett bestämt antal av varje delmängdstorlek (en # 4-mängd innehåller alltid 4 st. # 3-delmängder, en # 5-mängd innehåller alltid 10 # 3-delmängder och 5 st # 4-delmängder osv.). Varje mängdtyp har en bestämd fördelning av delmängdtyper, som kan anges på samma sätt som ic-vektorn anger fördelningen av # 2-delmängder. En mängdtyp av storlek # 6 t ex, kommer alltid att ha en # 5-, en # 4-, en # 3- och en # 2- (eller ic-) vektor. I delmängdsvektorerna för större storlekar än # 2 ingår då fler tal i vektorn, allteftер antalet olika typer inom den speciella delmängdstorleken. Eftersom # 3 innehåller 12 olika typer, kommer alltså en delmängdsvektor, som beskriver fördelningen av # 3-delmängder, att ha 12 olika tal. Dessa finns beräknade och publicerade i Bo Alphonce´s "The Invariance Matrix" (1974). Redan obearbetad är en sådan lista analytiskt användbar. Efter att t ex ha identifierat mängdtyperna i exemplet ovan som A:3-5; B:4-9; C:3-5 kan man gå direkt till delmängdstabellerna och kontrollera, om 3-5 ingår i 4-9. Utan tabellerna blir man tvungen att kontrolltransponera/invertera i princip varje tongrupp.

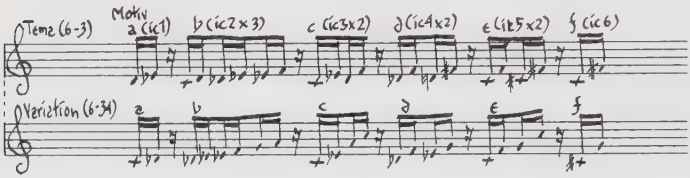
Nästa steg i undersökningen bygger också på delmängdstabellerna. Man kan beräkna graden av likhet (similarity) mellan två mängdtyper genom att jämföra deras delmängdsinnehåll. Det finns flera olika sätt att genomföra denna beräkning. De resulterar emellertid alla i ett mått på hur mycket material, som kan upprepas från en mängdtyp till en annan. Grundtanken är på många sätt återigen en formaliserad förlängning av traditionella metoder. På samma sätt som man kan koppla samman ett tema A med ett tema B, på grund av att båda bygger på ett upprepat motiv a, beräknar man här möjligheterna att upprepa delmängder av a-typ ur en mängd av A-typ i en mängd av B-typ. Om man t ex vill konstruera en fras av mängdtypen A, som innehåller så många ic 1 som möjligt, men inte fler än att alla kan upprepas i mängdtypen B, och A innehåller 3 st ic1 och B innehåller 2, så kan man inte utnyttja mer än 2 av de 3 som A innehåller. Möjligheterna att upprepa intervallklasser från en mängdtyp till en annan kan direkt avläsas vid en jämförelse av deras ic-vektorer. Om vi t ex jämför 6-34, som har ic-vektorn 142422, med 6-3, som har ic-vektorn 433221, får vi:

6-34	1	4	2	4	2	2
6- 3	4	3	3	2	2	1
	1	3	2	2	2	1

Antalet upprepbara intervallklasser anges under linjen.

Det är alltid det lägre värdet som väljes, utom då de har samma värde, då detta väljes. Om alltså t ex ic1 skall bilda ett motiv inom ett tema av typ 6-3, som sedan skall varieras i en 6-34 grupp, kan motivet endast användas en gång, trots att 6-3 innehåller fyra ic1. Däremot kan båda ic5 användas. För att få en uppfattning om de totala möjligheterna att upprepa intervallklasser mellan 6-3 och 6-34 kan man lägga samman talen under strecket, dvs. 1+3+2+2+2+1=11. Man kan alltså forma ett tema av 6-3 bestående av 11 motiviska intervall, som alla upprepas i en variation av temat, som bygger på 6-34. Motiven är bestämda till antalet intervallklasser men inte till den relativa positionen mellan intervallen.

Ex. 8



Detta är naturligtivs ett överpreciserat och tillspetsat exempel. Men det pekar på det konkreta innehållet i likhetsberäkningen. Denna visar på de möjligheter tonsystemet erbjuder. Det är knappast troligt, att man kan finna ett motsvarande exempel i existerande musik. Men i och med att en rad tonsättare i början av detta sekel övergick till det kromatiska tonförrådet, så var det denna typ av upprepningsmöjligheter som öppnade sig. Mängdtyplikhetsberäkningen kartlägger egenskaper hos tonsystemet. Dessa egenskaper kan ha utnyttjats i en bestämd komposition, men de kan också ha undvikits. Därför måste en kartläggning av tonsystemet skiljas från analys av existerande musik. Den tonsystematiska kartläggningen kan med fördel formaliseras. Man kan ställa upp enkla definitioner och gränsdragningar. Men det man kartlägger är möjligheter, inte nödvändigheter. Inte förrän dessa möjligheter har kartlagts, kan man börja undersöka om och hur de har utnyttjats musikaliskt.

Ovanstående jämförelse gällde två mängdtyper av samma storlek, med avseende på intervallklassinnehåll. Detta är i huvudsak Rahns metod att beräkna likhet mellan mängdtyper, dvs. en direkt jämförelse av antalet gemensamma element (Rahn 1979/80, si. 483-498). Rahn tar emellertid hänsyn även till delmängder av övriga storlekar och jämför dessutom olikstora mängdtyper.

Det finns tre metoder, som utgår från skillnaden mellan vektorerna i stället för gemensamma delmängder (Teitelbaum 1965, s.72-127; Morris 1979/80, s. 445-460; Lord 1981, s. 91-111). Alla tre begränsar jämförelsen

till att endast gälla mängdtyper av samma storlek och endast med avseende på intervallklassinnehåll. Det första steget i dessa fall är alltid, att en vektor minskas med en annan. En jämförelse av 6-3 och 6-34 skulle här leda till:

6-34	1	4	2	4	2	2
6- 3	-4	3	3	2	2	1
	-3	1	-1	2	0	1

Resultatet kan alltså bli negativt för vissa intervallklasser. Morris och Lord kompenserar detta genom att använda talens absoluta värde (negativa tal omvandlas till positiva med samma numeriska värde). Teitelbaum kvadrerar varje tal. Alla tre lägger sedan samman de olika intervallklassvärdena för att få ett samlat likhetsinedex. Teitelbaum drar roten ur summan. Lord halverar den. Morris låter den stå som den är.

Morris: $3+1+1+2+0+1=8$

Lord: $\frac{3+1+1+2+0+1}{2}=4$

Teitelbaum: $\sqrt{(-3)^2+(1)^2+(-1)^2+(2)^2+(0)^2+(1)^2}=4$

Siffervärdet i Rahns likhetsrelationer ökar med ökad likhet. Morris, Lords och Teitelbaums index kommer däremot att minska med ökad likhet: ju lägre värde desto större likhet. Två mängdtyper med samma ic-vektor kommer alltså i alla dessa tre fall att få index=0.

Med utgångspunkt i dessa beräkningar kan man ordna alla mängder av samma storlek i en skala från mest lik till minst lik i förhållande till varje enskild mängdtyp. Denna ordning blir densamma för alla de tre system, som bygger på ic-vektordifferens. Så länge Rahns system begränsas till en jämförelse mellan mängdtyper av samma storlek och endast med avseende på ic-innehåll, kommer denna ordning också att överensstämma med de övriga tre (Morris visar en formel, som omvandlar hans likhetsindex till antalet gemensamma intervallklasser, 1979/80, s.448). Skillnaderna är emellertid ganska små. Bortsett från ett fåtal undantag, som alltid utgöres av de mängdtyper, som har ett reducerat antal former, skiftar antalet gemensamma ic i t ex ≠ 6 i allmänhet endast mellan 10 och 15. Av denna anledning är egentligen endast extrempunkterna intressanta, dvs. de mängdtyper, som är mest resp. minst lika en bestämd mängdtyp. Jag kommer i fortsättningen huvudsakligen att inrikta undersökningen på maximal likhet mellan icke-ekvivalenta mängdtyper. Forte utgår direkt från likhets-maximum och -minimum. Hans metod lämnar emellertid stora luckor och är dessutom mycket svåröverblickbar. Han arbetar med följande relationer: (Forte 1973 s. 46-60).

Rp- Maximal likhet med avseende på tonklassinnehåll. Två mängdtyper av storlek ≠ n står i relationen Rp, då de har åtminstone en delmängdstyp av storlek ≠ n-1 gemensam.

Ro- Minimal likhet med avseende på intervallklass-innehåll. Denna relation gäller, då två mängdtyper har ic-vektorer, där alla motsvarande vektortal är olika t ex.

4- 2	2 2 1 1 0 0
4-13	1 1 2 0 1 1

Summan av intervallklasser är konstant för varje mängdstorlek. Detta innebär, att för två olika mängdtyper med olika ic-vektorer måste åtminstone två sifferpar skilja. Detta har föranlett Forte att definiera likhetsmaximum med avseende på intervallklassinnehåll som det fall då två mängdtyper har ic-vektorer, där fyra talpar överensstämmer. Han delar av någon märklig anledning in detta i två underavdelningar.

R_1- när de icke överensstämmande siffrorna ändå stämmer "diagonalt"

4- 2	2 2 1 1 0 0
4- 3	2 1 2 1 0 0

R_2- då fyra par överensstämmer, men utan den "diagonala" överensstämmelsen.

5-10	2 2 3 1 1 1
5-12	2 2 2 1 2 1

Forte använder dessa relationer separata och kombinerade, t ex R1 med Rp el. Rp och Ro osv. Detta innebär, att varje mängdtypjämförelse måste ske i flera olika tabeller. Forte klarlägger heller aldrig, vad som räknas som närmaste släktskap: R1 eller R2 eller (R1, Rp) osv? Det blir därmed näst intill omöjligt att överblicka betydelsen hos de olika relationerna. Den största bristen i systemet är trots allt, att många mängdtyper inte kommer att uppvisa någon maximirelation med avseende på intervallklassinnehåll. Det är relativt få par, som uppfyller kraven på R1 och R2. En mängdtyp såsom t ex 3-12 har inget R1- eller R2-förhållande till någon annan mängdtyp. Den innehåller endast ic 4. Detta innebär emellertid, att den åtminstone har mer gemnsamt med alla 3-mängdtyper, som innehåller någon ic 4, än med dem, som inte gör det. Detta tappas bort i Fortes system men framgår av de fyra tidigare beskrivna.

Fortes mängdkomplex är besläktade med likhetsrelationerna såtillvida att de också i grund och botten bygger på delmängdsrelationen. Här tar man emellertid inte hänsyn till antalet delmängder. Forte utgår istället från den nära släktskapen mellan komplementära par.

> "Av två olikstora tonklassmängder, A och B, sägs A och dess komplement tillhöra K-komplexet omkring B och dess komplement, om delmängdsrelationen råder (i endera riktningen) mellan A och B eller mellan A och B:s komplement"..... "Ett hårdare kriterium tillämpas för Kh-komplexen. I detta är "eller" utbytt mot "och":

delmängdsrelationen måste råda mellan A och B och mellan A och B:s komplement."
(B. Alphonce 1979, för en utförligare beskrivning se Forte 1973 s. 94-97).

Detta innebär, att mängdtyperna A och dess komplement $\bar{A}$ tillhör K-komplexet kring mängdtypen B och dess komplement $\bar{B}$, om en av följande satser gäller:

(1) A ingår i B
(2) A -"- $\bar{B}$
(3) B -"- A
(4) $\bar{B}$ -"- A

Kh gäller om:

(1) A ingår i B och A ingår i $\bar{B}$
(2) A -"- B och $\bar{B}$ -"- A
(3) B -"- A och A -"- $\bar{B}$
(4) B -"- A och $\bar{B}$ -"- A

Om vi exempelvis sätter A=4-1 (och $\bar{A}$=8-1) och B=5-1 (och $\bar{B}$=7-1), så gäller Kh, eftersom 4-1 ingår i både 5-1 och 7-1 (jfr Kh-sats (1)). Om A=4-1($\bar{A}$=8-1) och B=5-3($\bar{B}$=7-3), så gäller däremot endast K-relationen, eftersom 4-1 ingår i 7-3 men inte i 5-3. Detta innebär alltså, att det finns musikstycken, där två tongrupper sammanknytes genom K-relationen, utan att den sammanlänkande faktorn finns med i stycket. Denna situation skulle uppstå, om t ex 4-1 och 5-3 finns med men inte 7-3. Detta är givetvis ett ytterlighetsfall, men det pekar på det svårgripbara i mängdkomplexteorin. Då befinner sig likhetsrelationerna på betydligt säkrare mark. Även om exempel 8 var ytterst tillspetsat, för att parallellismen skulle framträda så tydligt som möjligt, så är dessa gemensamma intervall alltid ofrånkomligen närvarande.

Både likhetsrelationerna och mängdkomplexen bygger i grund och botten på parbildningar. Ser man till tonsystemet som helhet, bildar dessa emellertid komplicerade nätverk av överlappningar. Den viktigaste delen av analysen kommer också att vara inriktad på att avslöja, hur bitar av dessa nätverk kommit till användning i ett bestämt stycke musik. Om inte analysen fullföljes till denna nivå, kommer den endast att bestå av en samling obearbetade data. Så som dessa relationer är utformade, både begreppsligt och beteckningsmässigt, är man emellertid i den första analysnivån helt bunden till parförhållandet. Detta anger endast en punkt och dess omedelbara omgivningar, utan att dessa är placerade i helheten. (Man får en gatuadress utan att få reda på i vilken stad den befinner sig).

Varken likhets- eller mängdkomplexbeteckningarna kan föras in i en notbild. Analysen måste från och med detta stadium helt försiggå i tabellform. Detta innebär i praktiken, att man måste upphöra att ta hänsyn till alla övriga faktorer i musiken. En tongrupp, som kanske endast förekommer som ett obetonat genomgångsackord på en punkt i musiken, kan visa sig ha de flesta K-

eller Kh-relationerna. En sådan mängd betecknar Forte Nexusmängd. Nexusmängden kan alltså, om det vill sig illa, vara näst intill betydelselös, då man ser till övriga musikaliska faktorer, likaväl som den kan vara kraftigt betonad. Detta perspektiv går emellertid helt förlorat, då man släpper noterna och övergår i en ren tabellanalys.

Det skulle innebära en kraftig förbättring, om man i stället kunde utgå från familjer av mängdtyper, som på något sätt avgränsas av en gemensam delmängdskarakteristik. Dessa grupper av mängdtyper skulle i så fall fullfölja den redan påbörjade linjen av generaliseringar:

Tongrupp	
↓	
Tonklassmängd	(Alla tongrupper med samma tonklassinnehåll)
↓	
Mängdtyp	(Alla ekvivalenta tonklassmängder)
↓	
?	(Alla mängdtyper med en bestämd delmängdskarakteristik)

Går det att dela in tonsystemet i familjer av mängdtyper med en gemensam delmängdskarakteristik?

Om detta är möjligt, hur förhåller sig i så fall en sådan indelning till de nätverk, som bildas av likhetsrelationerna och mängdkomplexen?

Och framförallt, kan man visa, att dessa eventuella sammanhangsmöjligheter har utnyttjats musikaliskt?

2 Tonsystematisk kartläggning

Regioner

John Rahn föreställer sig det nätverk, som bildas av alla de graderade likhetsrelationerna, som en "monstruös graf". Denna måste emellertid förbli tänkt, eftersom alla försök att illustrera den bör sluta i "an indecipherable snarl" (Rahn 1979/80, s.496-497). Om man endast tar hänsyn till maximal likhet mellan mängdtyper av samma storlek, är det emellertid inte längre någon omöjlighet att grafiskt illustrera likhetsnätverket. De olika mängdstorlekarna kan sedan kombineras i en enda figur, som åtminstone visar "monstrets" ryggrad.

Nätverken i de olika storlekarna uppvisar mer eller mindre tydligt avgränsade delar. Dessa verkar kristallisera kring de mängdtyper, som innehåller det maximala antalet för varje enskild mängdstorlek av åtminstone en intervallklass. Dessa mängdtyper kommer i fortsättningen att betecknas ic-maxpunkter (eller endast maxpunkter). Den delmängdsstruktur, som dessa mängdtyper bildar, kan kanske användas som utgångspunkt för avgränsningen av mängdtypfamiljer.

Ic-maxpunkterna är följande:*

ic 1: 2/10-1; 3/9-1; 4/8-1; 5/7-1; 6-1

ic 2: 2/10-2; 3/9-6; 4/8-21; 5/7-33, 6-35

ic 3: 2/10-3; 3/9-10; 4/8-28; 5/7-31; 6-27

ic 4: 2/10-4; 3/9-12; 4/8-19,24; 5/7-21,33; 6-20,35

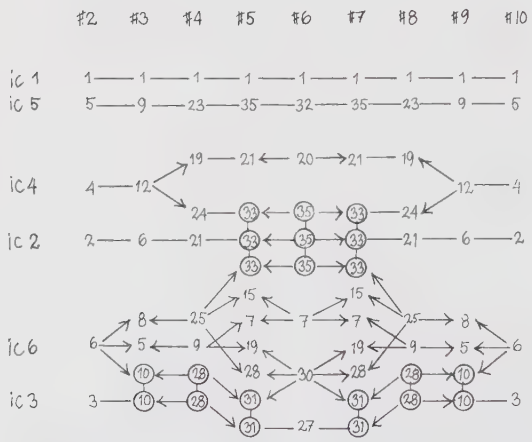
ic 5: 2/10-5; 3/9-9; 4/8-23; 5/7-35; 6-32

ic 6: 2/10-6; 3/9-5,8,10; 4/8-9,25,28; 5/7-7,15,19,28,31,33; 6-7,30,35

* För att förenkla uppräkningar av mängdtyper anges komplementära par, då båda åsyftas, med ett snedstreck mellan kardinaltalen: 3/9-1 står alltså för både 3-1 och 9-1. Då flera mängder av samma storlek skall uppräknas, anges kardinaltalet endast en gång. T ex 4-1,13,22 står för 4-1, 4-13 och 4-22.

Ic 1- och ic 5-maxpunkterna bildar varsin enkel serie av inklusioner, där varje mindre mängd ingår som delmängd i varje närmaste större mängd. Båda serierna har endast en maxpunkt var för varje storlek. De inklusionserier, som bildas av de övriga intervallklassernas maxpunkter överlappar däremot och förgrenas i en sammanhängande struktur. Dessa relationer illustreras i exempel 9. Varje kolumn visar en mängdstorlek, varför kardinaltalet får underförstås inne i figuren. De översta två raderna visar inklusionsserierna för ic 1- och ic 5-maxpunkterna. Under dessa visas, i sin tur, den sammanflätade ic 2-,3-,4- och 6 strukturen. En linje mellan två mängder anger, att den större innehåller den mindre. En pil mellan två mängder markerar, att den mängd pilen är riktad mot, är den eller de enda delmängdsrelationer den mängd, som pilen är riktad från, kan ha i den riktningen och till den storleken. Så ingår t ex 3-12 endast i 4-19 och 4-24. Detta gäller även 3-12´s delmängdsrelationer till icke-maxpunktmängder av storlek # 4. I motsats till detta ingår 3-6 visserligen i 4-21, men också i andra mängdtyper av samma storlek, maxpunkter såväl som icke-maxpunkter. I figuren är de mängdtyper inringade, som innehåller maximum av mer än en intervallklass. Detta innebär också, att de förekommer i mer än en inklusionsserie. För att förtydliga detta är de olika förekomsterna av en och samma mängdtyp sammanknutna med vertikala linjer.

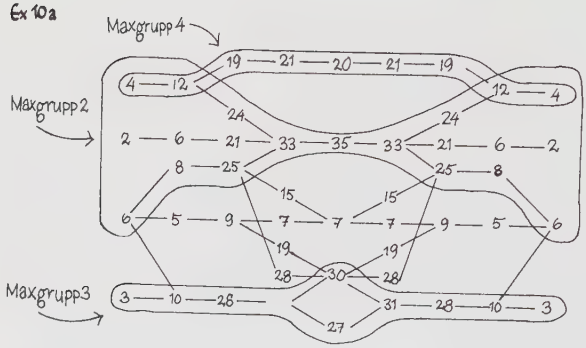
Ex. 9



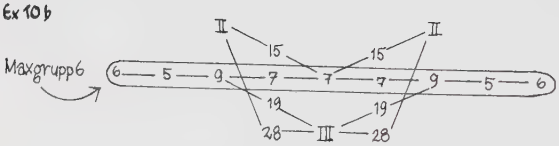
Eftersom likhetsrelationerna, både enligt Rahns, Morris, Lords och Teitelbaums sätt att beräkna, tycks samlas i maxpunkterna, borde delmängdskarakteristika hos de olika inklusionsserierna kunna användas som släktskapstecken även för icke-maxpunktmängder. Här uppstår omedelbart ett problem. Om man t ex utgår från att den intervallklass mängdtypen 5-22 innehåller mest av är ic 4, kan det verka rimligt att knyta denna mängd till ic 4-maxpunktserien. Men är 5-22 besläktad i lika hög grad med den gren av ic 4-serien, som går via 6-20 eller med den, som går via 6-35? 6-35 innehåller det maximala antalet ic 4 men också det största antalet ic 2 och ic 6 i ≠ 6. 6-20 och 5-21 innehåller däremot inga ic 2 överhuvudtaget. Detta gäller också för 5-22. Genom att även ta hänsyn till sekundära egenskaper kan man visa både släktskap till en bestämd ic-maxpunktserie och till en bestämd gren av denna serie. Hur betydelsefull denna släktskap är återstår dock att visa. Det verkar emellertid som om det vore mera fruktbart att sammanföra de överlappande maxpunktgrenarna och separera de skilda i maxpunktgrupper. Dessa grupper bildas, genom att man följer linjerna av inklusion från ≠ 2 till ≠ 10, symmetriskt kring ≠ 6. Dvs. vi kan följa två olika vägar från ic 4 till 10-4. Den ena vägen går via 4/8-19, 5/7-21 och 6-20. I denna gren har endast ic 4 maximum. Den andra vägen går via 5/7-33 och 6-35. Här har ic 4 maximum tillsammans med ic 2 och ic 6. Den stegvisa inklusionen kommer här att gå via 4/8-24, som är den enda vägen mellan ic 4 och 5-33. På samma sätt går den enda stegvisa serien av delmängdsrelationer mellan ic 6 och 5-33 via 3-8 och 4-25. Den enda serien av denna typ mellan ic 3 och 10-3 går via 3/9-10, 4/8-28, 5/7-31 och 6-27,30. Bortsett från ≠ 2 och ≠ 10 är detta också de mängder, som avgränsar den grupp, där ic 6 har maximum samtidigt som ic 3. I exempel 10 a är de överlappande mängdtyperna sammanförda och tre av maxpunktgrupperna inringade. Den gren av ic 4-serien, som går via 6-20, betecknas i fortsättningen maxgrupp 4. De serier, som sammanstrålar i 5/7-33 och 6-35, betecknas maxgrupp 2. De kombinerade serierna av ic 3 och ic 6 bildar grupp 3. I 10 b är de enskilda mängdtyperna i de redan avgränsade grupperna bortskalade och har ersatts med en romersk siffra, som markerar gruppens nummer. Här återstår endast en symmetrisk väg från ic 6 till 10-6, som inkluderar 3/9-5, 4/8-9, 5/7-7 och 6-7. Dessa bildar grupp 6. I figur 10 c har även denna grupp ersatts med en siffra för att förtydliga dubbeltydigheten hos 5/7-15,19,28. 5/7-15 tillhör både grupp 2 och 6, 5/7-19 både grupp 3 och 6, 5/7-28, slutligen både grupp 2 och 3. Grupp 1 och 5 består helt oförändrat av ic 1- respektive ic5-maxpunkterna.

#2 #3 #4 #5 #6 #7 #8 #9 #10

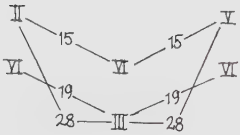
Ex 10a



Ex 10b



Ex 10c



För att få en överblick över ic-proportionerna inom de olika maxpunkterna kan man omvandla ic-vektorerna för varje mängd så, att den intervallklass, som mängden innehåller mest av, placeras först, näst mest i andra positionen osv. Eftersom ic 6-värdena rör sig på en skala, som är halverad i förhållande till de övriga fem, måste den antingen särskiljas eller på något sätt kompenseras. Annars hamnar den i många fall i en låg position, även då den har ett högt värde jämfört med övriga ic 6 inom samma storlek. Ett sätt vore då att särskilja den och ange en positionsordning för ic 1 t o m 5 med ett tillägg, som anger högt eller lågt ic 6-värde (för mängdstorleken). Det är emellertid en fördel att få alla intervallklasserna samlade i en uppställning, så jag har helt enkelt kompenserat genom att multiplicera alla ic 6-värdena med 2. Mängdtypen 6-7 t ex, är en av ic 6-maxpunkterna. Den har ic-vektorn 4 2 0 2 4 3, som med fördubblat ic 6-värde blir 4 2 0 2 4 6. Om intervallklasserna ordnas från största till minsta, får vi: ic 6, ic 1, ic 5, ic 2, ic 4 och 3. Eftersom ic 1 och ic 5 har samma värde, skulle de givetvis lika gärna ha kunnat ordnas ic 5, ic 1. Samma sak gäller ic 2 och ic 4. Från och med nu kommer en sådan ordning att betecknas mm-vektor och skrivas ut med de siffror, som representerar intervallklassbeteckningarna (inte värdena som i den normala ic-vektorn), med ett komma mellan intervallklasser med olika värden och utan komma, då värdena är lika. I detta speciella fall: 6-7 har alltså mm-vektorn 6,15,24,3. Det visar sig, att intervallklasserna kan ordnas på samma sätt för alla mängder, som tillhör en och samma maxpunktgrupp. I vissa fall måste de ordnas på det sättet (under ovan angivna villkor), t ex 6-32's mm-vektor: 5,2,3,4,1,6 i andra fall kan delar av ordningen godtyckligt stuvas om, t ex 3-9: 5,2,3416 eller 5,2,6143 osv., så länge 1346 i någon ordning är de fyra sista. Denna mm-vektor kan emellertid inte ordnas om så, att den överensstämmer med ordningen inom någon annan grupp än ic 5.

Ex. 11

		mm-vektor			mm-vektor
Gr.1	3/6-1	1,2,3 4 5 6	Gr.2	3/6- 6	2,4,6 1 3 5
	4/8-1	1,2,3,4 5 6		3/6-12	4,2,6,1 3 5
	5/7-1	1,2,3,4,5 6		3/6- 8	6,2 4,1 3 5
	6 -1	1,2,3,4,5,6		4/8-21	2,4 6,1 3 5
				4/8-24	4,2 6,1 3 5
				4/8-25	6,2 4,1 3 5
				5/7-33	2 4 6,1 3 5
				6- 35	2 4 6,1 3 5

		mm-vektor			mm-vektor
Gr.3	3/6-10	3 6,1 2 4 5	Gr.4	3/6-12	4,1 3 5 2 6
	4/8-28	3 6,1 2 4 5		4/8-19	4,1 3 5,2 6
	5/7-31	3 6,1 2 4 5		5/7-21	4,1 3 5,2 6
	6- 27	3,6,1 2 4 5		6- 20	4,1 3 5,2 6
	6- 30	6,3,1 2 4 5			

		mm-vektor			mm-vektor
Gr.5	3/6- 9	5,2 3 4 1 6	Gr.6	3/6- 5	6,1 5,2 4 3
	4/8-23	5,2,3,4 1 6		4/8- 9	6,1 5,2 4 3
	5/7-35	5,2,3,4,1 6		5/7- 7	6,1 5,2 4,3
	6 -32	5,2,3,4,1,6		6 - 7	6,1 5,2 4,3
	5/7-15	6,1 2 4 5,3 →	6,2 4 1 5,3 →		6,1 5 2 4 3
	5/7-19	6,1 3 5,2 4 →	6,3 1 5,2 4 →		6,1 5 3,2 4
	5/7-28	6,2 3 4,1 5 →	6,2 4 3,1 5 →		6,3 2 4,1 5

Ur exempel 11 framgår det, att mm-vektorerna inom varje maxpunktgrupp endast varieras inom vissa ramar. Så har t ex alla mängdtyper i grupp 2, mm-vektorer med ic 2,4 och 6 i någon ordning som de första tre och ic 1,3 och 5 som de sista tre. Vi kan därmed ställa upp en mm-vektormodell för varje maxpunktgrupp. Modellen skall vara så preciserad som möjligt, men ändå kunna omfatta varje mängdtyp inom gruppen, inklusive de tvetydiga, 5/7-15,19,28. Modellerna för grupp 2,3,4 och 6 kan fastläggas i sektioner. Dessa markeras med vertikala streck i exempel 12. Intervallklasserna på ena sidan av en linje eller mellan två linjer kan placeras i godtycklig ordning, medan ordningen mellan sektionerna är helt fixerad. Max-min ordningen i grupp 1 och 5 är fastlagd ic för ic i ≠ 6, men upplöses gradvis från minimisidan, då vi rör oss mot större och mindre mängdstorlekar. Här får ett "diminuendotecken" under ic-beteckningarna markera den fallande graden av stabilitet i ordningen.

Ex. 12

Grupp	mm-vektormodell
1	1 2 3 4 5 6
2	2 4 6 | 1 3 5
3	3 6 | 1 2 4 5
4	4 | 1 3 5 | 2 6
5	5 2 3 4 1 6
6	6 | 1 5 | 2 4 3

Eftersom mängdtyperna av storlek ≠ 2 och ≠ 10 har ic-vektor med fem siffror lika och en enda, som är större än de övriga, kan de alltid anpassas till mm-ordningen för den eller de grupper de tillhör (men inga andra). 5/7-15,19 och 28 mängdernas mm-vektorer kan alla ordnas så, att de överensstämmer med de två maxgrupper var och en av dem tillhör. T ex 5/7-15:6,1245,3 → 6,2415,3 (grupp 2) eller → 6,1524,3 (grupp 6). Ic maxpunktgrupperna karakteriseras alltså inte enbart av att någon eller några ic har maximum genom hela gruppen, utan av en speciell max-min ordning, inom vissa ramar, av alla intervallklasserna.

Om en icke-maxpunktmängds mm-vektor kan ordnas enligt en av max-gruppvektormodellerna, är denna mängdtyp uppenbarligen besläktad med maxgruppen. Men hur nära är denna släktskap?

Först och främst beror detta på hur selektivt urvalet är - om en mängds mm-vektor kan ordnas enligt en maxgruppmodell, utesluter detta alla de andra? Kan alla mängdtyperna delas in i grupper med hjälp av mm-vektormodellerna eller kommer vissa att falla utanför. Hur inklusivt är systemet?

Även om det visar sig att mm-vektorermodellerna delar in hela mängdsystemet i större mängdfamiljer med relativt få tvetydiga mängder (jfr 5/7-15,19,28). så återstår fortfarande förhållandet till de redan utnyttjade likhetssystemen. Om detta skiljer sig markant, bör man visa, att det nya systemet ger en bättre bild av musikaliska förhållanden än de tidigare systemen eller också visa, att mm-vektormodellerna skapar ett mera praktiskt system, som samtidigt är kongruent med de äldre.

I fortsättningen kommer ordet region* att beteckna familjer av mängdtyper vars mm-vektorer kan ordnas i överensstämmelse med mm-vektormodellerna. Dvs varje mm-vektormodell avgränsar en region. Maxgruppens namn (nummer) övertages som beteckning på regionen. Modellernas vertikala linjer visar gränserna för möjliga omordningar och inte nödvändigtvis en skillnad i ic-värde. - Alla ordningar där ic 2,4 och 6 kan placeras först och 1,3,5 sist är inom gränserna för maxgrupp 2 mm-vektormodellen t ex 5-33:246,135; 6-21,246,13,5. I dessa två fall är värdena för 1,3 och 5 mindre än de för 2,4 och 6 (fördubblad), så den vertikala linjen motsvarar en ic-värdeskillnad. Men modellen täcker också fall så som 5-8, där mm-vektorn kan ordnas 2,4631,5. Den kunde givets ordnas på på flera olika sätt, så länge ic 2 står först och ic 5 sist men ingen av dessa överensstämmer med någon av de andra maxgruppmodellerna.

Medan grupp 2,3,4 och 6-modellerna behåller sin sektionsindelning genom alla storlekarna, har grupp 1 och 5 en exakt ordning i # 6 och tilltagande frihet mot # 3 och 9. Hur skall dessa två modeller tolkas eller utnyttjas, med vilken grad av exakthet? Om man först sorterar ut de mängdtyper som tillhör region 2,3,4 och 6 kommer tre grupper av mängdtyper att återstå: A) mängdtyper med en mm-vektor, som har ic 1 i första position (åtminstone som ett av alternativen). B) en motsvarande grupp med ic 5 i första position och slutligen c) en liten grupp på 10 mängder, där ic 6 är i sista postion, ic 2 i första och ic 1 och 5 med exakt samma värde och på samma nivå som ic 2 eller nivån direkt under. Många av mm-vektorerna i grupp A överensstämmer med maxgrupp 1

* Beteckningen region har tidigare använts av Schönberg. I "Structural Functions of Harmony" (1954) ordnar han tonal släktskap i regioner efter antalet gemensamma skaltoner (endast diatoniska skalor). Det finns alltså en släktskap mellan begreppen, utan att det verkar att föreligga någon risk för sammanblandning. Babbit nämner i förbigående, då han presenterar sina "source sets", att dessa skulle kunan definiera hela "regions" (1955). Dessa kommer emellertid att bilda ett specialfall inom det system som presenteras i denna text (se sid 65).

modellen i dess mest preciserade version (1,2,3,4,5,6). Men det finns också några som uppvisar mindre avvikelser. I några av dessa är ordningen av 3 och 4 eller 5 och 6 omkastad. Detta är en så liten skillnad att dessa mängder kan ses som region 1, om man gör den lilla ändringen i mm modell 1 att man gör grupperar också den i sektioner: 1|2|34|56. Men detta kommer fortfarande att utesluta 8 mängdtyper med ic 1 i första position: 4/8-3 och 5/7-4,5,6. 4/8-3 har ic 3 på samma nivå som ic 1. 5/7-4,5,6 har ic 6 i andra position efter ic 1 och inte som sista. Det vore naturligtvis möjligt att bilda en speciell region eller regionsmotsvarighet åt dessa mängder, men det är förmodligen enklare att betrakta dem som perifera tillägg till region 1 med en tilläggssiffra efter ett komma, som utvisar detta och anger karaktären av avvikelsen. Eftersom 4/8-3 har ic 3 i maxposition och följaktligen en stark anknytning till region 3 (den enda som har ic 3 i max) lägges en 3:a till region 1 angivelsen →1,3. Av liknande skäl kopplas också 5/7-4,5,6 till region 1, men här med en 6:a efter 1:an. På grund av parallellismen mellan ic 1 och 5 bildar mängderna i grupp B ovan en exakt parallell till de som behandlats under grupp A.

Om man vill finna skärningspunkten mellan region 1 och 5 bör man söka efter mängder med ic 6 i sista position och ic 2 i en av de första (gemensamma karakteristiska för region 1 och 5) och med ic 1 och ic 5 värdena på exakt samma nivå och så högt som möjligt. Detta stämmer för alla de tio mängderna i grupp C ovan. Trots att de inte innehåller någon maxpunkt får de bilda en egen region (egentligen endast en pseudoregion). Den kan karakteriseras genom följande mm vektor modell: 2|1534|6, $\underline{1=5}$. Om en mängd uppfyller kraven för region 7 placeras den där även om den skulle kunna placeras lika bra i 1 eller 5 (detta gäller endast 5/7-11). Region 7 bör alltid uppfattas som angivande både region 1 och 5. Den max-placerade tvåan innebär dessutom en koppling till region 2. Om man tar hänsyn till delmängder av alla storlekar blir region 7 mängdernas funktion som mittpunkt mellan 1 och 5 tydlig (se sid. 57). I de senare analyserna kommer dessa mängder att markeras med 1.5 istället för 7. Region 7 är endast en tillfällig konstruktion som användes för att markera mittpunktsfältet mellan 1 och 5 i den följande jämförelsen med övriga likhetssystem (även här utnyttjas trots detta, i första hand kopplingen till 1 och 5). Med utgångspunkt i ovanstående resonemang kan vi nu göra en lätt revidering av mm vektor modellerna från grupp till regionmodeller. Ändringarna är helt begränsade till region 1 och 5 samt till tillägget av region 7.

Ex. 13.

Region	mm vektor modell	
1	1|2|3 4|5 6	
2	2 4 6|1 3 5	
3	3 6|1 2 4 5	
4	4|1 3 5|2 6	
5	5|2|3 4|1 6	
6	6|1 5|2 3 4	
7	2|1 5 3 4|6	1 = 5

I den följande tabellen (ex 11) är alla mängdtypernas ic-vektorer omvandlade till mm-vektorer och jämförda med regionmodellerna. Då en mm vektor kan ordnas enligt mer än en modell är båda eller alla alternativen angivna.

Ex. 14.

	mm-vektor	Reg
2/10-1	1,23456	1
2	2,46135	2
3	3,61245	3
4	4,26135	2
	4,13526	4
5	5,23416	5
6	6,24135	2
	6,31245	3
	6,15243	6

	mm-vektor	Reg
3/9- 1	1,2,3456	1
2	123,456	1
3	413,526	4
4	415,326	4
5	6,15,243	6
6	2,4,6135	2
7	523,416	5
8	6,24,135	2
9	5,2,3,416	5
10	36,1245	3
11	453,126	4
12	4,26135	2
	4,13526	4

	mm-vektor	Reg
4/8- 1	1,2,3,456	1
2	12,34,56	1
3	13,24,56	1,3
4	1,2345,6	1
5	61,524,3	6
6	615,2,43	6
7	41,35,26	4
8	615,4,23	6
9	6,15,243	6
10	23,15,46	7,3
11	2,1534,6	7
12	36,124,5	3
13	36,125,4	3
14	5,2341,6	5
15	6,24135	2
	6,31245	3
	6,15243	6
16	65,124,3	6
17	43,15,26	4
18	36,145,2	3
19	4,135,26	4
20	45,13,26	4
21	2,46,135	2
22	52,34,16	5
23	5,2,3,416	5
24	4,26,135	2
25	6,24,135	2
26	53,24,16	5,3
27	36,245,1	3
28	36,1245	3
29	6,24135	2
	6,31245	3
	6,15243	6

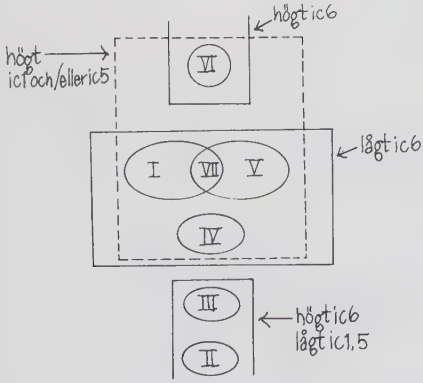
	mm-vektor	Reg
5/7- 1	1,2,3,4,56	1
2	12,3,45,6	1
3	1,234,5,6	1
4	1,623,45	1,6
5	1,625,34	1,6
6	1,645,23	1,6
7	6,15,24,3	6
8	2,4631,5	2
9	2,461,35	2
10	3,612,45	3
11	21534,6	7
12	63125,4	3
	61523,4	6
13	4,621,35	2
14	5,621,34	5,6
15	6,2415,3	2
	6,1524,3	6
16	3,614,25	3
17	4,135,2,6	4
18	36145,2	3
	41356,2	4
	61534,2	6
19	6,315,24	3
	6,153,24	6
20	5,641,23	5,6
21	4,135,26	4
22	4,135,6,2	4
23	52,3,41,6	5
24	2,465,13	2
25	3,652,14	3
26	4,265,13	2
27	5,234,1,6	5
28	6,243,15	2
	6,324,15	3
29	5,623,41	5,6
30	4,265,13	2
31	36,1245	3
32	3,645,12	3
33	246,135	2
34	2,4653,1	2
35	5,2,3,4,16	5
36	36125,4	3
	61532,4	6
37	4,135,2,6	4
38	36145,2	3
	41356,2	4
	61534,2	6

	mm-vektor	Reg
6- 1	1,2,3,4,5,6	1
2	12,3,46,5	1
3	1,23,456	1
4	1,24,356	1
5	61,5,243	6
6	615,24,3	6
7	6,15,24,3	6
8	2,153,4,6	7
9	2,15,346	7
10	1234,56	1
11	2153,46	7
12	6,152,43	6
13	36,1,245	3
14	4,135,26	4
15	4,13,526	4
16	4,15,326	4
17	6,154,23	6
18	65,1,243	6
19	4,135,6,2	4
20	4,135,26	4
21	246,13,5	2
22	246,15,3	2
23	36,2,145	3
24	5234,16	5
25	5,23,416	5
26	5,24,316	5
27	3,6,1245	3
28	36,4,125	3
29	36,5,124	3
30	6,3,1245	3
31	4,35,126	4
32	5,2,3,4,1,6	5
33	52,3,46,1	5
34	246,35,1	2
35	246,135	2
36	1,23,456	1
37	1,24,356	1
38	615,24,3	6
39	1234,56	1
40	2153,46	7
41	6,152,43	6
42	36,1,245	3
43	6,154,23	6
44	4,135,26	4
45	36,2,145	3
46	5234,16	5
47	5,23,416	5
48	5,24,316	5
49	36,4,125	3
50	36,5,124	3

Av tabellerna i exempel 14 framgår att region mm-vektormodellerna delar in alla mängdtyperna relativt entydigt i sju stora grupper. Bortsett från de tidigare behandlade maxpunktmängderna med dubbel funktion (2/10-4,6; 3/9-12; 5/7-15,19,28) är relativt få mängder flertydiga i sin regionstillhörighet: I. De perifera mängderna i region 1 och 5 - 4/8-3,26; 5/7-4,5,6,14,20,29 behandlade ovan som grupp A och B. Här tillkommer också 4/8-10 som har en motsvarande position i förhållande till region 7, med ic 3 i max-position, men alla andra karakteristika enligt region 7 modellen. II. Ett fåtal mängder har alla ic utom en på samma nivå (jfr. # 2 och # 10 mängderna). Intervallklassen som skiljer sig är antingen i max eller min position. Av detta följer en mångtydighet av samma typ som hos maxpunktmängderna med dubbel funktion. Dessa mängder är 4/8-15,29; 5/7-12,18,36,38. Alla övriga mängder är helt inom en region. Dvs. av de totala 220 mängdtyperna mellan # 2 och 10 är 180 helt entydiga och endast 40 på något vis berörda av någon mångtydighet. De 24 som kan anpassas till mer än en modell faller ju ändå inom systemet. Detta behöver alltså endast tänjas en aning för 18 perifera mängdtyperna 4/8-3,10,26 och 5/7-4,5,6,14,20,29.

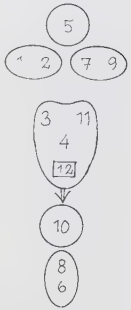
Regionindelningen kan representeras grafiskt enligt figuren i exempel 16. Denna är uppdelad i sju delfigurer, som visar de olika storlekarna från # 3 till # 9. Kardinaltalen är angivna över varje delfigur, som endast visar ordningstalen inom varje storlek. # 3 och 9,4 och 8 samt 5 och 7 har parvis samma innehåll, symmetriskt kring # 6. (Alla storlekar har markerats i figuren för att betona denna symmetri. Varje delfigur är strukturerad enligt följande mönster, där regionerna markeras med romerska siffror.

Ex. 15.

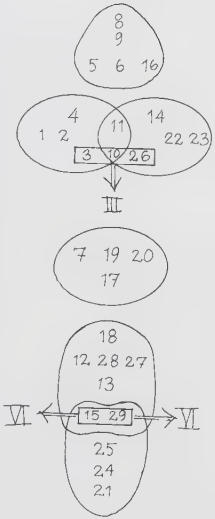


I de fall då en mängd tillhör mer än en region är detta antingen markerat genom överlappning och, då detta är omöjligt, genom en pil riktad mot en siffra, som anger alternativet. Inramningarna, som endast markeras i ex. 15 visar på höga respektive låga ic 1-,5- och 6-värden.

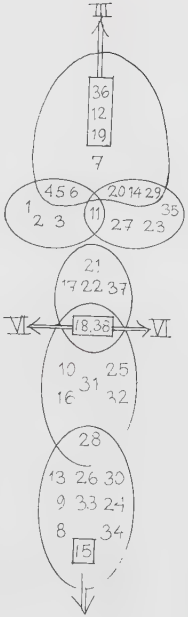
#3


5
1 2
7 9
3 11
4
12
10
8
6

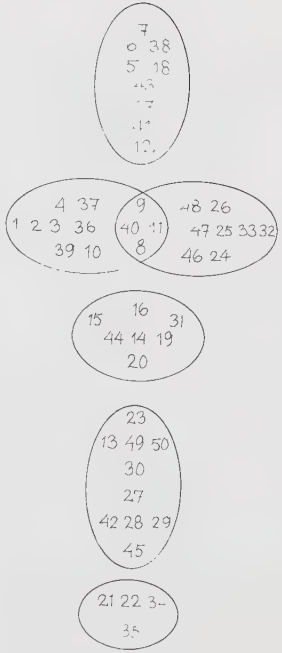
#4


8
9
5 6 16
4
1 2
11
14
22 23
3 10 26
III
7 19 20
17
18
12 28 27
13
VI
15 29
VI
25
24
21

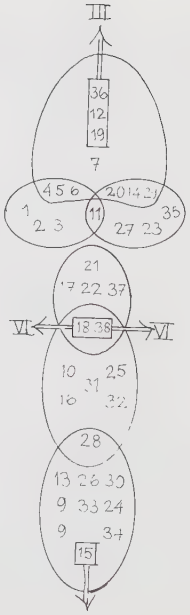
#5


III
36
12
19
7
4 5 6
20 14 29
1
2 3
11
35
27 23
21
17 22 37
VI
18 38
VI
10
25
16
31
32
28
13 26 30
9 33 24
8
34
15

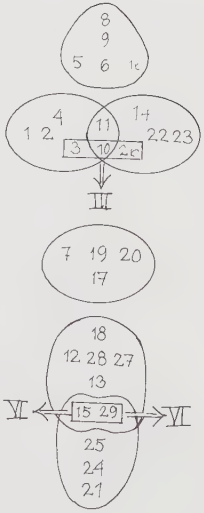
#6


7
0 38
5 18
4 37
1 2 3 36
39 10
9
40 11
8
48 26
47 25 33 32
46 24
15
16
31
44 14 19
20
23
13 49 50
30
27
42 28 29
45
21 22 3
35

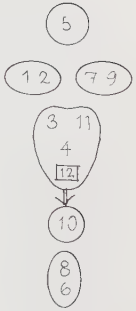
#7


III
36
12
19
7
4 5 6
20 14 29
1
2 3
11
35
27 23
21
17 22 37
VI
18 38
VI
10
25
16
31
32
28
13 26 30
9 33 24
9
34
15

#8


8
9
5 6 16
4
1 2
11
14
22 23
3 10 26
III
7 19 20
17
18
12 28 27
13
VI
15 29
VI
25
24
21

#9


5
1 2
7 9
3 11
4
12
10
8
6

Regioner och ic-vektor-differens

Nu kan det verka, som om detta är ett mycket grovt beskrivningssystem - alla mängdtyper uppdelade i endast 7 stora grupper. Skillnaderna mellan detta system av regioner och de redan existerande likhetsbeskrivningarna är emellertid i praktiken inte så stora. Av de tre likhetssystem, som bygger på ic-vektor-differens, är det endast Lord som publicerat fullbordade beräkningar. Eftersom de övriga resulterar i samma ordning av mest - minst lika, kan Lords användas som jämförelse mellan alla tre och regionsystemet.

Lords likhetsberäkningssystem beskrives i inledningen. Han visar resultaten av dessa beräkningar i en rad tabeller (Lord 1981, s.102-107). Där markerar siffran 1 maximal likhet. En sådan avgränsning innebär, att ett fåtal mängder blir utan maximirelation. I det följande kommer jag att använda en maximal likhetsrelation "M", som innbär en liten komplettering av Lords. M gäller (A) mellan alla mängder som har en 1:a i Lords tabeller och (B) mellan alla Z-relaterade par (med siffran 0 i Lords tabeller) och slutligen (C). För mängdtyper, som aldrig når ner till 1 eller 0 i index, väljes det minsta möjliga talet (detta gäller endast 3/9-10,12;4/8-28; 5/7-7,15,31,33;6-20,35). I det fortsatta resonemanget kommer jag endast att utnyttja M-relationerna (de fullständiga tabellerna finns i Lords artikel och behöver inte upprepas här).

Eftersom M-relationerna bildar ett nätverk av i grund och botten parvisa relationer, och regionerna består av grupper, är systemen inte direkt jämförbara. Man måste gå via mellanled. På grund av detta är den följande jämförelsen uppdelad i två led. Dels en undersökning av M-relationer till ic-maxpunkter, dels en kartläggning av vilka M-relationer, som skäres av genom regiongränser.

I tabellerna i ex.17 anger "Region"-kolumnen regionnamnet enligt ex.14. Siffror i denna spalt, som åtskiljes av en punkt, anger, att en mängdtyps mm-vektor kan ordnas i överensstämmelse med alla de angivna regionerna. Siffror med komma emellan anger, att mängden tillhör den första regionen primärt men med sekundära karakteristika enligt den andra siffran. (När det är punkt mellan siffrorna räknas regionerna som likvärdiga). Om en mängd står i M-relation till en ic-maxpunkt, översättes detta direkt till maxpunktgrupp för att lättare kunna jämföras med regiontalet och anges i "mpg" kolumnen. Så är t ex 4-6 M-relaterad till ic-maxpunkten 4-9. Eftersom denna tillhör maxpunktgrupp 6, så är det detta tal, som anges i "mpg"-kolumnen efter 4-6. När en mängd i sig själv är en maxpunkt, är siffran i "mpg"-kolumnen understruken. I # 3/9 (och endast där) finns det några maxpunkter, som är M-relaterade till andra maxpunkter. Dessa förbindelser är inte angivna i mpg-kolumnen (däremot i de följande kolumnerna). I # 5/7 är några mängder M-relaterade till både en entydig max-

punkt såsom 5/7-7 och en dubbetydig såsom 5/7-19. I dessa fall anges endast den entydigas maxpunktgruppnummer (som alltid motsvarar ett av alternativen i den tvetydiga).

Alla mängder, alltså inte bara maxpunkter, som är M-relaterade till en mängd, visas i de två "M/region"-kolumnerna. Då mängderna tillhör samma region står de i "A"-kolumnen och då de tillhör skilda regioner i "B"-kolumnen. Då en region 7-mängd är M relaterad till en region 1- eller 5-mängd, räknas detta som överensstämmelse och noteras i "A"-kolumnen. Då en mängd med sekundära regionskarakteristika är M-relaterad till en annan mängd, som i sin tur tillhör den sekundära regionen, räknas också detta som överensstämmelse.

Ex. 17	Region	mpg	M/region A	M/region B
3/9-1	1	1	2	
2	1	1,3	1	3,7,10
3	4	2,3,4	4,11,12	2,10
4	4	2,4,6	3,11,12	5
5	6	6		4,10
6	2	2	8,12	
7	5	3,5	9	2,10,11
8	2	2	6,12	10
9	5	5	7	
10	3	3		2,3,5,7,8,11
11	4	2,3,4	3,4,12	7,10
12	2.4	2,4	3,4,6,8,11	
4/8-1	1	1	2	
2	1	1	1,3,4,11	
3	1,3		2,4,12	
4	1		2,3,11	5,7,14,15,29
5	6		6,8,15,16,29	4
6	6	6	5,8,9,16	
7	4	4	17,19,20	4
8	6	6	5,6,9,16	
9	6	6	6,8	
10	7,3		11,13	
11	7		2,4,10,14,22	15,29
12	3	3	3,13,15,18,27,28,29	
13	3	3	10,12,15,18,27,28,29	
14	5		11,22,26	4,15,16,20,29
15	2.3.6		5,12,13,16,18,27,29	4,11,14
16	6		5,6,8,15,29	14
17	4	4	7,19,20	18
18	3	3	12,13,15,27,28,29	17
19	4	4	7,17,20	
20	4	4	7,17,19	14
21	2	2	24,25	
22	5	5	11,14,23,26	
23	5	5	22	
24	2	2	21,25	
25	2	2	21,24	
26	5,3		14,22,27	
27	3	3	12,13,18,26,28	
28	3	3	12,13,18,27	
29	2.3.6		5,12,13,15,16,18,27	4,11,14

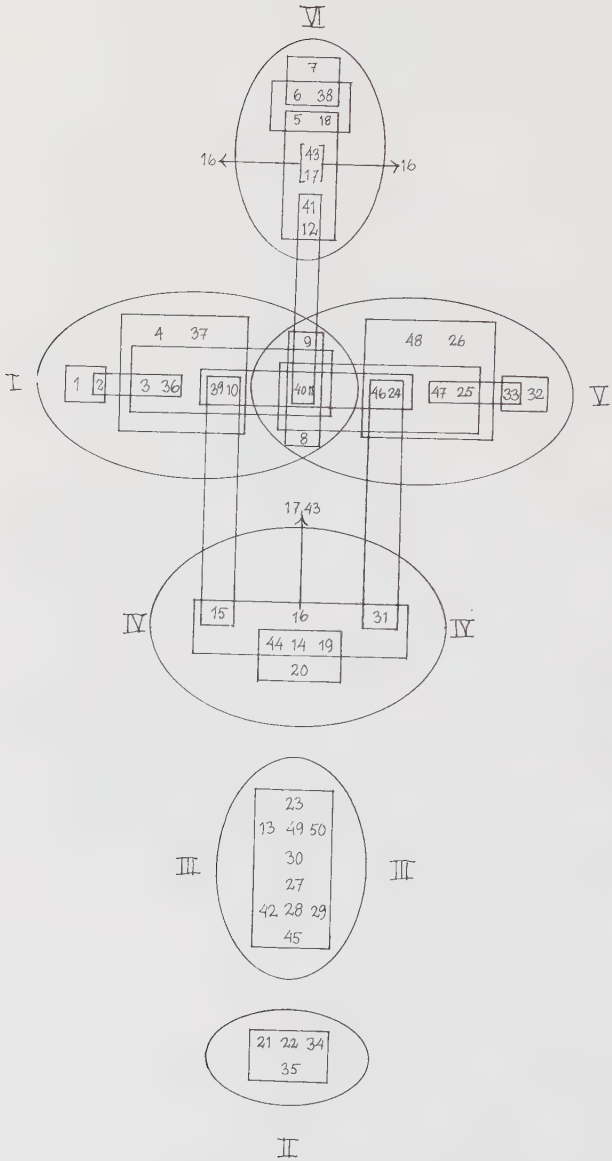
	Region	mpg	M/region A	M/region B
5/7-1	1	1	2	
2	1	1	1,3,4	
3	1		2,4,11	
4	1,6		2,3,5,12,36	10
5	1,6	6	4,6,7,12,14,15,36	
6	1,6	6	5,7,15,18,20,38	
7	6	6	5,6,14,15,19,20	
8	2	2	9,33	
9	2	2	8,13,15,24,33	
10	3	3	12,16,25,31,36	4
11	7		3,27	12,15,17,18,36,37,38
12	3.6	2,3,6	4,5,10,14,15,18,19,25, 29,36,38	11
13	2	2	9,15,26,30,33	
14	5,6	6	5,7,12,15,20,29,36	
15	2.6	2,6	5,6,7,9,12,13,14,18,19, 20,24,28,30,33,36,38	11
16	3	3	10,18,31,32,38	
17	4	4	18,21,22,37,38	11
18	3.4.6	2,3,6	6,12,15,16,17,19,20,22, 32,36,37,38	11
19	3.6	3,6	7,12,15,18,31,36,38	
20	5,6	6	6,7,14,15,18,38	
21	4	4	17,22,37	
22	4	4	17,18,21,37,38	
23	5	5	27,29,35	
24	2	2	9,15,30,33,34	
25	3	3	10,12,31,32,36	29
26	2	2	13,28,30,33	
27	5		11,23,29	
28	2.3	2,3	15,26,31,33	
29	5,6		12,14,23,27,36	25
30	2	2	13,15,24,26,33	
31	3	3	10,16,19,25,28,32	
32	3	3	16,18,25,31,38	
33	2	2	8,9,13,15,24,26,28,30,34	
34	2	2	24,33	
35	5	5	23	
36	3.6	2,3,6	4,5,10,12,14,15,18,19,25, 29,38	11
37	4	4	17,18,21,22,38	11
38	3.4.6	2,3,6	6,12,15,16,17,18,19,20, 22,32,36,37	11

	Region	mp	M/region A	M/region B
6- 1	1	1	2	
2	1	1	1,3,36	
3	1		2,4,10,11,36,37,39,40	
4	1		3,10,36,37,39	
5	6		6,12,17,18,38,41,43	
6	6	6	5,7,18,38	
7	6	6	6,38	
8	7		9,11,40	
9	7		8,11,40	12,41
10	1		11,3,4,36,37,39,40	15,24,46
11	7		3,8,9,10,24,25,36,39,40, 46,47	12,41
12	6		5,17,18,41,43	9,11,40
13	3	3	23,27,28,29,30,42,45,49,50	
14	4	4	15,16,19,20,31,44	
15	4		14,16,19,31,44	10,39
16	4	4	14,15,19,31,44	17,43
17	6		5,12,18,41,43	16
18	6		5,6,12,17,38,41,43	
19	4	4	14,15,16,20,31,44	
20	4	4	14,19,44	
21	2	2	22,34,35	
22	2	2	21,34,35	
23	3	3	13,27,28,29,30,42,45,49,50	
24	5		11,25,26,40,46,47,48	10,31,39
25	5		11,24,26,33,40,46,47,48	
26	5		24,25,46,47,48	
27	3	3	13,23,28,29,30,42,45,49,50	
28	3	3	13,23,27,29,30,42,45,49,50	
29	3	3	13,23,27,28,30,42,45,49,50	
30	3	3	13,23,27,28,29,42,45,49,50	
31	4		14,15,16,19,44	24,46
32	5	5	33	
33	5	5	25,32,47	
34	2	2	21,22,35	
35	2	2	21,22,34	
36	1		2,3,4,10,11,37,39,40	
37	1		3,4,10,36,39	
38	6	6	5,6,7,18	
39	1		3,4,10,11,36,37,40	15,24,46
40	7		3,8,9,10,11,24,25,36,39, 46,47	12,41
41	6		5,12,17,18,43	9,11,40
42	3	3	13,23,27,28,29,30,45,49,50	
43	6		5,12,17,18,41	16
44	4	4	14,15,16,19,20,31	
45	3	3	13,23,27,28,29,30,42,49,50	
46	5		11,24,25,26,40,47,48	10,31,39
47	5		11,24,25,26,33,40,46,48	
48	5		24,25,26,46,47	
49	3	3	13,23,27,28,29,30,42,45,50	
50	3	3	13,23,27,28,29,30,42,45,49	

154 eller ungefär 3/4, av de 209 mängdtyperna mellan # 3 och 9 är antingen maxpunkter i sig själv eller också direkt M-relaterade till en maxpunkt. Här är en fullständig överenstämmelse mellan region och M-strukturerna. De enda komplikationerna finns kring ett fåtal mängder i # 3/9 och 5/7, som är M-relaterade till mer än en maxpunkt. I dessa fall överensstämmer emellertid regionstrukturen med ett av alternativen. "M/region" kolumnerna visar att även skillnaderna mellan den totala M-strukturen (alltså inte endast kring maxpunkterna) och regionerna är mycket små. I # 4/8 är de flesta skillnaderna kopplade till 4/8-4 och 14. De enda övriga avvikelserna förekommer mellan 4-17 och 18 samt mellan 4-11 och 15,29. På samma sätt samlas de flesta skillnaderna i # 5/7 kring 5/7-11. Förutom dessa är det endast förbindelserna mellan 5/7-4 och 10 samt 5/7-25 och 29 som inte överensstämmer. De största skillnaderna uppträder i # 3/9. Medan det finns överensstämmelse för varje mängdtyp är där också M-relationer till andra regioner hos nästan varje mängd. Så om jämförelsen skulle baseras endast på # 3/9 vore det omöjligt att avgöra om överensstämmelse föreligger eller ej. I # 6 slutligen, är flera mängder inblandade i skillnader mellan M och regionstrukturerna, än det är i # 4/8 och 5/7. Antalet relationer som inte överensstämmer är emellertid relativt litet - endast 16 av de totala 165 överensstämmer icke. Här finns det alltså återigen en god överensstämmelse mellan de två systemen.

Förhållandet mellan M-systemet och regionerna i # 6 kan illustreras enligt figuren i exempel 18. (Principen är desamma i övriga storlekar). Alla M-relaterade mängdtyper har sammanförts i rektanglar. Dessa överlappar i flera fall. M-relationerna mellan 6-16 och 6-17,43 skulle ha komplicerat figuren onödigt, om de också illustrerats med en rektangel. I detta fall får en pil räcka. Regionerna markeras här liksom i exempel 16 med inringningar och romerska siffror. P, många sätt sammanfattar regionerna endast en struktur som redan finns inbyggd i M-systemet.

Ex. 18


VI
7
6 38
5 18
16
43
17
16
41
12
I
4 37
1 2
3 36
39 10
9
40 11
8
48 26
46 24
47 25
33 32
V
17 43
IV
15
16
31
IV
44 14 19
20
III
23
13 49 50
30
27
42 28 29
45
III
21 22 34
35
II

Regioner och gemensamma delmängder

Lords likhetssystem, liksom Teitelbaums, Morris´ och Fortes (bortsett från Rp) bygger helt på en jämförelse mellan intervallklassinnehållet i två mängder av samma storlek. John Rahn (1979/80) utvidgar jämförelsen till att gälla mellan mängder av alla storlekar och med avseende på delmängder av alla storlekar. Han presenterar emellertid det hela endast som en rad formler. För att detta system skall kunna jämföras med regionerna måste man genomföra de beräkningar Rahns formler beskriver samt införa en maximirelation.

Rahn utgår alltså direkt från antalet gemensamma delmängder, så som beskrevs i inledningen (s 12). Antalet gemensamma delmängder av en bestämd storlek anges i fortsättningen genom bokstaven C (common) och en siffra som anger storleken t ex C2= antalet gemensamma delmängder av storlek ♯ 2; C3 av storlek ♯ 3 etc. Beräkningen av C2 kan schematiskt beskrivas på följande sätt (jfr även inledningen:

Ex. 19

	ic:	1	2	3	4	5	6	
6- 3		4	3	3	2	2	1	
6-22		2	4	1	4	2	2	
C2 =		2	+3	+1	+2	+2	+1	= 11

Antalet gemensamma delmängder av övriga storlekar beräknas på motsvarande sätt. (Delmängderna från ♯ 3 och uppåt finns i Alphonce 1974, Appendix 8-9). Så beräknas exempelvis antalet gemensamma ♯ 3 delmängder mellan 7-1 och 7-22 enligt följande. (eftersom det finns 12 olika ♯ 3 delmängdtyper blir det 12 talpar, som skall jämföras):

Ex. 20

	3- :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
7- 1		5	8	6	4	2	3	4	2	0	1	0	0	
7-22		1	2	6	6	4	0	2	4	1	2	6	1	
C3 =		1	+2	+6	+4	+2	+0	+2	+2	+0	+1	+0	+0	= 20

För att erhålla det totala antalet gemensamma delmängder mellan två mängdtyper lägger man samman C2 + C3... osv. Dessa resultat visas i de följande tabellerna (ex. 21). Så representerar t ex siffran 16 i 6:e raden, 3:e kolumnen i tabellen över ♯ 5 summan av de gemensamma delmängderna av storlek ♯ 2, 3 och 4 (dvs C2 + C3 + C4 som i detta fallet innebär 8+6+2=16) mellan 5-3 och 5-6. (Alla relationerna för en mängdtyp avläses genom att

man går in i raden som markeras av mängdtypens namn och följer denna rad åt höger till dess att man når den kolumn, som är markerad med mängdtypnamnet, varpå man följer denna lodrätt nedåt). För att kunna jämföra dessa resultat med regionsystemet måste man även här ta fram en maximirelation. Här är problemet att det inte finns en fast högsta siffra, på så sätt att varje mängdtyp når upp till detta maximala antal i förhållande till åtminstone en annan mängd. Så har t ex 6-1 som mest 41 gemensamma delmängder med någon annan mängdtyp (relationen är till 6-2). 6-2 har som mest 43 och det är i sin tur till 6-3. För att nu inte t ex 6-1 skall försvinna ur maxrelationssystemet så definieras CSM ("common subset maximum") som de fall då åtminstone en mängd i ett jämfört par har sitt maximala antal gemensamma delmängder i förhållande till någon annan mängdtyp. Detta innebär då t ex att en mängd som 6-2 står i CSM relation till både 6-1 på grund av att detta är 6-1´s högsta värde förutom till 6-3, där det är 6-2´s eget högsta värde. I ex. 21 är alla CSM relationer markerade med en ring runt siffran. Beräkningarna är begränsade till en jämförelse endast mellan mängdtyper av samma storlek.

Ex. 21

43

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	2										
3	1	2									
4	1	1	2								
5	1	1	1	2							
6	1	1	1	1							
7	1	2	1	1	1	1					
8	1	1	1	1	1	2	1				
9	1	1		1	1	1	2	1			
10		1	1		1		1	1			
11		1	2	2	1	1	2	1	1	1	
12			1	1		1		1			1

#4

2	7																											
3	6	7																										
4	5	7	6																									
5	4	5	4	7																								
6	4	4	3	5	7																							
7	3	5	6	7	5	3																						
8	2	3	3	5	7	7	6																					
9	2	2	2	3	5	7	3	7																				
10	6	5	6	5	3	3	3	2	2																			
11	5	7	5	7	5	3	5	4	2	7																		
12	4	6	7	5	5	3	4	3	2	5	5																	
13	4	4	5	5	5	5	3	4	4	7	6	7																
14	4	5	5	6	5	5	5	5	3	5	7	5	5															
15	3	5	5	7	7	5	5	5	4	5	6	7	7	5														
16	2	3	3	5	8	7	4	7	5	3	5	5	5	7	7													
17	2	4	6	5	3	2	7	3	2	4	4	5	4	5	5	3												
18	2	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4	7	7	5	7	5	7											
19	2	4	4	6	4	2	7	4	2	3	5	4	3	6	5	4	7	6										
20	2	3	3	5	4	3	7	6	3	3	5	3	3	7	4	5	7	5	7									
21	2	4	2	2	4	2	2	2	1	2	4	4	2	2	4	4	2	2	2	2								
22	3	5	3	5	3	4	3	3	2	5	7	3	4	7	5	5	4	4	4	5	4							
23	3	3	2	4	2	4	2	2	2	6	5	2	4	5	4	4	2	2	2	3	2	7						
24	2	4	2	2	4	2	2	2	1	2	4	4	2	2	4	4	2	2	4	2	8	4	2					
25	2	3	2	2	4	2	2	2	2	2	3	4	2	2	4	4	2	2	2	2	7	3	2	7				
26	2	3	4	5	3	3	3	3	2	6	5	4	5	6	5	4	6	5	4	6	2	7	6	2	2			
27	2	3	4	5	5	3	3	3	2	5	5	7	7	5	7	5	5	7	4	4	4	6	4	4	4	7		
28	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	4	4	1	2	1	2	4	1	1	1	1	1	1	2	2	4	
29	4	5	5	5	7	5	4	5	4	5	6	7	7	7	8	7	5	7	5	5	4	5	3	4	4	5	7	2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

#5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
2		18																																			
3		16	19																																		
4		14	18	16																																	
5		12	14	12	18																																
6		9	12	16	16	15																															
7		6	8	9	12	16	16																														
8		16	14	15	15	11	11	7																													
9		12	16	16	16	14	16	11	18																												
10		13	15	14	16	12	13	8	15	14																											
11		13	16	18	14	14	14	9	14	15	12																										
12		10	15	15	16	14	14	12	12	14	16	13																									
13		11	13	14	15	16	14	11	15	19	12	15	12																								
14		8	13	12	15	16	17	16	10	15	14	14	14	13																							
15		6	8	10	12	15	15	17	10	14	9	11	12	14	15																						
16		11	10	14	15	13	12	8	15	12	18	14	12	14	10	9																					
17		11	11	15	11	13	12	9	11	10	12	17	12	14	10	10	15																				
18		9	10	14	15	15	16	13	14	13	15	16	14	14	14	14	18	17																			
19		8	10	10	15	14	14	14	11	13	16	12	15	13	14	11	16	11	16																		
20		6	8	10	11	17	16	16	9	12	10	14	14	14	15	15	14	15	18	14																	
21		7	8	13	8	8	13	7	8	8	8	14	9	12	8	8	13	18	14	9	13																
22		7	8	11	11	11	15	11	10	10	11	13	14	14	11	11	15	18	17	14	15	18															
23		10	16	13	11	13	8	8	10	12	12	16	15	10	14	8	4	13	12	10	12	8	8														
24		8	12	12	12	15	12	11	14	19	11	15	14	15	14	14	12	11	15	12	16	8	10	16													
25		8	12	10	15	14	10	8	11	11	18	12	16	12	12	9	16	11	13	16	13	8	11	15	14												
26		9	13	14	15	11	11	7	15	16	14	14	14	19	11	10	14	14	15	13	11	12	14	13	16	14											
27		8	13	14	10	12	10	9	9	12	10	18	15	11	12	10	10	15	14	10	16	13	11	19	16	14	14										
28		8	10	11	15	12	12	8	14	15	16	12	12	15	12	14	16	10	15	17	12	8	11	10	15	16	18	11									
29		7	11	10	15	15	11	12	10	12	15	14	16	12	18	12	12	12	17	15	16	8	11	18	16	18	15	16	15								
30		7	10	11	12	13	14	11	11	16	12	15	12	19	16	14	11	14	15	13	14	12	14	13	19	12	19	14	15	15							
31		7	9	9	15	10	10	8	11	11	16	10	12	11	10	8	16	3	15	17	10	7	11	9	11	16	15	9	17	15	11						
32		7	9	10	12	10	13	8	11	12	16	14	12	11	13	9	18	12	16	16	12	13	15	10	12	18	14	14	16	15	14	16					
33		5	5	5	5	5	5	5	11	11	5	5	5	12	5	11	5	5	5	5	5	5	5	5	11	5	11	5	11	5	11	5	5				
34		7	10	9	10	10	9	7	14	14	11	14	12	11	11	10	11	10	12	11	11	8	10	14	18	15	15	15	14	15	15	11	15	11			
35		7	10	8	7	8	6	6	7	8	8	13	10	7	12	6	7	9	8	8	9	7	7	18	12	13	9	16	8	14	11	7	11	5	16		
36		12	14	14	16	16	13	12	14	15	15	18	17	15	16	12	14	12	16	18	13	9	14	14	15	15	14	14	14	16	15	15	14	5	14	12	
37		9	13	15	12	10	15	9	10	11	12	17	12	14	13	10	12	19	14	11	12	18	18	11	10	12	14	15	10	11	14	9	15	5	11	11	12
38		8	12	14	17	14	18	13	12	15	13	16	14	15	15	14	16	14	18	16	16	14	17	10	13	15	15	14	15	15	14	15	18	5	14	9	16	17

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
4	36	37	42																																															
5	23	31	37	34																																														
6	21	24	31	36	41																																													
7	13	17	21	24	33	42																																												
8	37	33	35	30	26	24	16																																											
9	31	37	37	36	36	32	24	41																																										
10	32	37	35	37	34	24	18	35	37																																									
11	31	36	42	34	37	31	21	37	43	42																																								
12	24	32	35	35	42	34	29	29	42	36	38																																							
13	24	32	33	27	33	25	18	24	26	34	33	33																																						
14	30	25	31	33	26	24	16	35	28	37	34	26	24																																					
15	28	31	35	35	32	24	18	27	29	42	35	30	32	41																																				
16	22	26	32	35	36	32	24	29	34	37	34	33	26	41	43																																			
17	19	26	29	29	42	34	29	25	33	33	35	45	33	29	36	42																																		
18	18	25	29	28	44	41	33	26	36	30	36	42	32	26	32	36	42																																	
19	20	22	28	28	33	24	20	24	25	37	33	27	31	41	41	41	34	31																																
20	16	13	17	20	17	16	12	18	14	21	18	14	17	33	29	29	20	17	33																															
21	23	35	27	31	27	20	18	24	31	34	27	32	25	24	36	31	32	25	24	15																														
22	20	27	25	31	28	26	26	24	36	32	28	36	21	25	31	36	36	28	24	15	45																													
23	21	31	33	25	27	21	17	26	27	29	32	28	42	21	27	23	26	27	24	13	31	25																												
24	24	32	34	28	30	25	18	35	37	36	43	32	31	34	36	35	36	33	34	20	32	31	34																											
25	22	25	34	26	29	25	21	35	37	31	38	35	27	31	29	32	29	37	32	17	23	25	33	41																										
26	20	23	26	31	28	27	24	30	36	33	30	35	23	33	28	35	29	34	33	20	25	31	25	33	42																									
27	20	30	32	24	28	20	14	23	26	32	33	28	43	24	32	26	28	28	30	16	26	21	43	33	32	24																								
28	21	27	32	28	29	22	17	24	26	31	30	33	34	27	36	30	36	29	32	19	32	27	34	37	32	28	41																							
29	19	25	28	24	34	28	21	27	29	33	36	31	34	26	29	28	31	36	33	17	25	24	34	37	35	30	41	43																						
30	16	25	26	23	32	24	21	19	23	27	27	32	43	19	27	23	32	32	25	13	30	24	43	28	26	23	43	41	41																					
31	21	26	29	28	32	25	18	27	29	37	36	30	28	41	43	43	36	32	41	29	31	31	27	42	35	35	32	35	34	27																					
32	22	20	22	20	18	17	13	37	31	24	29	24	17	30	21	22	19	23	22	16	18	20	21	31	38	36	20	21	24	16	28																			
33	20	27	25	23	25	21	17	33	37	32	34	32	24	25	26	26	26	31	24	13	26	27	31	38	43	37	30	27	32	25	31	41																			
34	18	26	23	25	25	20	18	24	31	32	27	32	24	24	31	31	32	27	25	15	45	45	31	36	27	31	26	32	27	30	36	23	35																	
35	8	12	8	12	8	8	12	8	12	12	8	12	8	8	12	12	12	8	8	8	26	26	12	12	8	12	8	12	8	12	12	8	12	26																
36	33	41	39	32	38	25	20	35	36	42	40	34	34	31	36	34	34	31	32	17	28	26	30	32	30	26	32	28	29	27	30	21	27	25	8															
37	30	34	32	33	34	26	23	31	35	34	31	30	27	31	35	36	36	28	32	19	31	32	27	35	27	29	24	29	26	23	29	20	23	26	12	42														
38	17	21	25	27	41	42	41	24	32	25	26	34	25	24	25	32	34	41	30	16	20	26	21	25	31	36	20	22	28	24	24	21	24	20	8	29	35													
39	31	38	41	33	33	25	18	35	37	36	36	32	30	34	42	35	36	30	29	20	36	31	34	41	34	28	33	37	29	28	36	24	32	32	12	37	38	25												
40	29	34	38	30	36	26	21	37	43	36	42	38	29	34	36	34	35	37	30	18	27	28	32	36	42	34	33	30	31	27	35	31	36	28	8	42	35	31	43											
41	22	31	33	30	43	36	32	29	41	31	38	37	29	24	29	31	34	43	27	14	32	34	33	35	33	30	28	28	36	33	29	22	31	32	12	36	33	36	35	38										
42	24	32	35	30	36	28	21	27	29	31	31	31	35	26	34	28	31	34	28	17	27	24	34	29	28	24	41	43	43	41	29	19	25	25	8	34	29	28	37	36	36									
43	19	25	31	33	43	36	32	24	31	35	34	34	29	29	36	41	37	43	37	21	32	34	31	31	31	33	28	30	35	33	36	19	25	32	12	31	30	36	31	34	43	35								
44	22	24	32	33	31	30	20	24	25	30	30	27	28	41	41	41	34	33	43	33	25	24	24	29	28	28	30	32	28	25	41	20	22	24	8	28	26	24	34	33	27	33	37							
45	22	32	29	28	29	22	17	28	30	36	34	36	34	24	29	26	33	29	25	13	32	27	35	31	29	28	41	42	42	41	29	22	32	32	12	35	28	22	31	34	30	42	28	25						
46	24	32	31	33	30	25	18	35	37	39	36	36	26	37	37	37	33	34	30	21	32	32	29	36	35	37	32	31	31	27	42	32	37	34	12	34	29	24	36	42	31	33	34	37	36					
47	21	27	30	26	31	29	20	35	36	34	40	34	27	31	30	34	34	38	28	17	25	26	30	37	39	32	32	28	34	27	36	33	41	28	8	37	27	25	32	40	36	29	31	32	35	42				
48	20	23	27	29	28	35	23	31	35	29	35	30	23	31	29	36	36	34	26	19	26	32	27	38	32	33	24	29	29	23	35	30	34	31	12	27	31	26	35	31	33	26	30	32	28	34	42			
49	19	26	26	27	27	21	17	20	23	33	28	26	42	27	34	27	28	27	33	20	31	25	43	29	26	27	43	35	34	43	34	19	26	31	12	30	25	21	29	28	21	34	33	33	34	33	30	25		
50	17	24	27	23	32	25	18	24	26	26	29	33	43	24	28	26	33	33	28	17	24	21	42	30	33	27	43	34	35	43	32	24	32	25	8	27	23	25	31	33	29	34	29	31	34	34	34	27	42	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
2	89																																				
3	76	90																																			
4	82	92	83																																		
5	78	85	72	92																																	
6	55	70	84	82	83																																
7	48	57	58	67	80	80																															
8	80	76	80	80	67	62	52																														
9	69	83	81	81	80	78	69	92																													
10	69	82	83	90	73	71	55	80	76																												
11	71	83	91	75	79	80	59	76	79	75																											
12	59	77	75	82	76	79	73	73	80	86	73																										
13	67	73	80	79	78	80	69	80	91	70	78	70																									
14	56	71	71	76	89	81	80	60	75	74	79	76	67																								
15	51	57	59	71	77	77	78	67	80	58	62	65	80	77																							
16	68	67	84	79	71	73	55	79	68	92	86	71	76	66	59																						
17	66	67	79	66	70	69	55	62	62	77	87	68	80	66	60	78																					
18	58	66	85	83	79	88	70	74	72	81	85	78	77	79	73	91	81																				
19	53	61	61	78	76	76	89	63	72	78	65	82	72	76	69	79	60	82																			
20	50	61	71	68	81	89	80	57	66	66	80	79	76	83	77	76	78	90	76																		
21	50	59	77	61	58	76	55	54	58	61	81	61	79	58	54	76	89	81	58	76																	
22	50	54	67	65	62	77	71	60	62	64	68	76	81	62	59	77	88	82	78	77	88																
23	58	83	73	67	71	61	57	63	71	78	83	77	62	85	57	63	73	73	61	70	59	54															
24	56	71	72	68	75	66	69	82	96	70	79	80	82	80	80	70	64	79	72	78	58	62	83														
25	55	78	67	78	74	66	55	64	70	94	75	86	68	73	58	81	65	72	78	71	61	64	82	76													
26	56	71	77	77	63	69	54	81	81	78	75	77	96	63	70	79	81	81	67	69	79	80	71	81	78												
27	54	73	79	65	71	71	58	61	72	67	91	75	71	72	59	71	79	81	61	84	77	67	90	81	83	77											
28		61	62	78	68	68	57	79	80	79	65	70	80	68	87	78	61	79	81	68	57	63	61	80	79	90	62										
29		67	65	78	76	68	67	60	68	78	75	82	66	92	71	68	72	85	78	82	61	65	92	81	90	77	83	78									
30		62	71	66	67	76	69	70	82	68	78	70	96	78	80	70	81	81	72	80	79	81	73	91	70	96	80	80	79								
31	47	51	52	67	52	52	48	65	52	73	53	68	52	52	48	73	51	68	72	52	47	65	51	52	73	67	52	72	67	52							
32	51	63	71	68	66	76	55	64	70	81	86	71	70	71	59	94	70	84	79	73	76	77	67	68	92	79	84	78	79	76	73						
33	46	51	52	53	51	51	48	74	78	52	53	55	78	51	75	51	53	54	51	51	50	53	51	78	52	78	52	78	53	78	42	51					
34	51	63	61	60	60	57	52	80	82	64	76	73	70	67	67	64	58	66	63	62	54	60	76	92	80	81	80	79	80	80	65	79	74				
35	48	58	54	51	56	50	48	51	56	55	71	59	51	78	51	51	58	58	53	55	50	50	89	69	69	56	76	53	82	67	47	68	46	80			
36	69	79	78	86	87	74	78	78	83	82	88	88	78	87	66	81	68	87	90	74	65	76	79	83	82	73	78	71	86	78	68	81	55	78	69		
37	58	73	79	72	66	78	55	58	64	65	82	68	81	70	60	70	92	72	60	69	89	88	67	62	72	81	79	61	66	80	51	78	53	62	66	68	
38	58	73	81	85	79	90	70	66	79	72	85	78	81	79	73	84	72	94	82	88	81	82	66	72	81	81	85	79	83	77	68	91	54	74	58	87	81

#8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
2	188																											
3	169	191																										
4	177	192	183																									
5	169	183	153	195																								
6	163	161	141	172	191																							
7	145	164	179	193	172	152																						
8	133	145	142	171	191	192	181																					
9	121	119	120	130	160	185	129	185																				
10	169	169	180	174	147	152	148	135	123																			
11	158	195	174	192	176	159	168	163	121	197																		
12	152	176	189	173	171	146	165	146	128	169	175																	
13	156	163	167	173	170	170	151	161	153	189	177	203																
14	153	167	170	191	172	172	176	171	130	174	192	167	173															
15	147	175	171	192	197	175	172	175	157	169	185	193	192	178														
16	135	157	144	172	197	191	163	191	160	147	176	168	170	195	197													
17	135	163	185	175	148	144	197	150	123	160	160	169	157	175	171	148												
18	136	164	171	176	170	161	172	170	153	152	160	200	201	176	191	170	189											
19	124	155	158	166	157	134	186	158	118	136	166	156	141	166	166	157	186	163										
20	135	145	151	176	163	152	199	181	129	148	168	147	151	193	162	172	197	172	186									
21	131	168	137	143	157	142	129	131	116	145	174	155	144	143	162	157	134	137	128	129								
22	132	177	147	167	157	161	145	145	119	169	195	156	163	192	177	183	163	164	155	164	168							
23	135	132	129	153	135	163	135	133	121	169	158	133	156	177	158	169	135	136	124	145	131	188						
24	124	155	143	145	157	131	147	142	116	134	159	155	137	145	162	157	147	144	180	147	189	155	124					
25	119	129	124	126	155	129	123	129	130	123	131	155	135	126	162	155	123	135	128	123	186	129	119	186				
26	129	147	163	170	144	141	151	142	120	180	174	155	167	183	171	153	185	171	158	179	137	191	169	142	124			
27	133	156	155	167	168	146	147	146	128	169	175	203	203	173	193	171	169	200	156	165	155	176	152	155	155	189		
28	93	94	108	95	94	93	95	93	103	108	95	139	139	95	108	94	108	139	93	95	90	94	93	91	103	108	139	
29	158	177	171	178	197	175	162	175	157	169	185	193	192	192	213	197	171	191	166	172	162	175	147	162	162	171	193	108

#9

2	400										
3	376	412									
4	385	382	416								
5	370	376	376	396							
6	359	380	358	358	328						
7	358	419	391	382	376	380					
8	353	378	374	377	400	392	378				
9	352	358	334	385	370	359	400	353			
10	318	374	372	333	370	316	374	372	318		
11	334	391	423	416	376	358	412	374	376	372	
12	278	285	336	336	281	334	285	334	278	268	336
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Med utgångspunkt i ex 21 tabellerna kan man göra en jämförelse mellan CSM-nätverket och region-strukturen. Denna jämförelse är av exakt samma typ som den mellan regionstrukturen och Lords likhetsrelationer. Den enda skillnaden är alltså att M är utbytt mot CSM. Observera att till skill-nad från de rent ic baserade likhetsrelationerna kommer denna att vara asymetrisk kring # 6. # 3 uppvisar alltså inte samma CSM mönster som # 9.

Ex. 22

mängd typ	Reg	CSM till mpg	CSM/reg A	CSM/reg B
3- 1	1	1	2	
2	1	1,3	1	3,7,10
3	4	4,3	4,11,12	2,10
4	4	4,6	3,11,12	5
5	6	6(3)		4,10
6	2	2	8,12	
7	5	5,3	9	2,10,11
8	2	2,3	6,12	10
9	5	5	7	
10	3	3		2,3,5,8,11
11	4	4,3	3,4,12	7,10
12	2.4	2.4	3,4,11,6,8	
4- 1	1	1	2	
2	1	1	1,34,11	
3	1,3		2,12	
4	1		2,11	5,7,15
5	6		6,8,16	4
6	6	6	5,8,9,16	
7	4	4	17,19,20	4
8	6	6	5,6,9,16	
9	6	6	6,8	
10	7,3		11,13	
11	7		2,4,10,14,22	
12	3	3	3,13,15,18,27,28, 29	
13	3	3	10,12,15,18,27,28, 29	
14	5		11,22	16,20,29
15	2.3.6		12,13,18,27,29	4
16	6		5,6,8	14
17	4	4	7,19,20	18
18	3	3	12,13,15,27,28,29	17
19	4	4	7,17,20	
20	4	4	7,17,19	14
21	2	2	24,25	
22	5	5	23,26,11,14	
23	5	5	22	
24	2	2	21,25	
25	2	2	21,24	
26	5,3		22,27	
27	3	3	12,13,15,18,26,28, 29	
28	3	3	12,13,18,27	
29	2.3.6		12,13,15,18,27	14

Ex. 22

mängd typ	Reg	CSM till mpg	CSM/reg A 5-	CSM/reg B 5-
5- 1	1	1	2	
2	1	1	1,3,4	
3	1		2,11	
4	1,6		2,5	10
5	1,6		4	
6	1,6		38	
7	6	6	15	
8	2	2	9,33	
9	2	2	8,13,24,33	
10	3		16,25	4
11	7		3,27	36
12	3.6		36	
13	2	2	9,26,30,33	
14	5,6		29	
15	2.6	2.6	7,33	
16	3		10,18,32	
17	4	4	21,22,37	
18	3.4.6		16,20,38	
19	3.6	3.6	31,36	
20	5,6		18	
21	4	4	17,22,37	
22	4	4	17,21,37	
23	5	5	27,29,35	
24	2	2	9,30,33,34	
25	3		10,32	29
26	2	2	13,28,30,33	
27	5		11,23	
28	2.3	2.3	26,31,33	
29	5,6		14,23	25
30	2	2	13,24,26,33	
31	3	3	19,28	
32	3		16,25,38	
33	2	2	8,9,13,15,24,26, 28,30,34	
34	2	2	24,33	
35	5	5	23	
36	3.6		12,19	11
37	4		17,21,22	
38	3.4.6		6,18,32	

Ex. 22

mängd typ	Reg	CSM till mpg	CSM/reg A 6-	CSM/reg B 6-
6- 1	1	1	2	
2	1		1,3	
3	1		2,4	
4	1		3	
5	6		18,41,43	
6	6	6	7,38	
7	6	6	6,38	
8	7		9	
9	7		8,11,40	
10	1		11,36	15
11	7		9,10,24,47	
12	6		17	
13	3	3	27,30,50	
14	4	4	15,16,19,20,31,44	
15	4		14,16,31	10
16	4		14,15,31	
17	6		12	
18	6		5,41,43	
19	4	4	14,20,44	
20	4	4	14,19,44	
21	2	2	22,34,35	
22	2	2	21,34,35	
23	3	3	27,30,49	
24	5		11	
25	5		26,33	
26	5		25	
27	3	3	13,23,30,49,50	
28	3		29,42,45	
29	3		28,42,45	
30	3	3	13,23,27,49,50	
31	4		14,15,16	46
32	5	5	33	
33	5		25,32	
34	2		21,22,35	
35	2	2	21,22,34	
36	1		10,37,40	
37	1		36	
38	6		6,7	
39	1		40	
40	7		9,36,39,46	
41	6		5,18,43	
42	3		28,29,45	
43	6		5,18,41	
44	4		14,19,20	
45	3		28,29,42	
46	5		40,47	31
47	5		11,46,48	
48	5		47	
49	3		23,27,30	
50	3		13,27,30	

Ex. 22

	Reg	CSM till mpg	CSM/reg A 7-	CSM/reg B 7-
7- 1	1	1	2	
2	1	1	1,4	
3	1		11	
4	1,6		2,5	
5	1,6		4	
6	1,6		38	
7	6	6	19	
8	2		9	
9	2	2	8,24,33	
10	3	3	25,31	
11	7		3,27	
12	3.6		36	
13	2	2	26,30,33	
14	5,6		29	
15	2.6	2.6	28	
16	3	3	31,32	
17	4	4	21,22,37	
18	3.4.6		20.38	
19	3.6	3.6	7,36	
20	5,6		18	
21	4	4	17,22,37	
22	4	4	17,21,37	
23	5	5	29,35	
24	2	2	9,33,34	
25	3	3	10,31	
26	2	2	13,28,30,33	
27	5		11	
28	2.3	2.3	15,26,33	
29	5,6		14,23	
30	2	2	13,26,33	
31	3	3	10,16,25,32	
32	3	3	16,31	
33	2	2	9,13,24,26,28,30	
34	2		24	
35	5	5	23	
36	3.6	3.6	12,19	
37	4	4	17,21,22	
38	3.4.6	6,18		

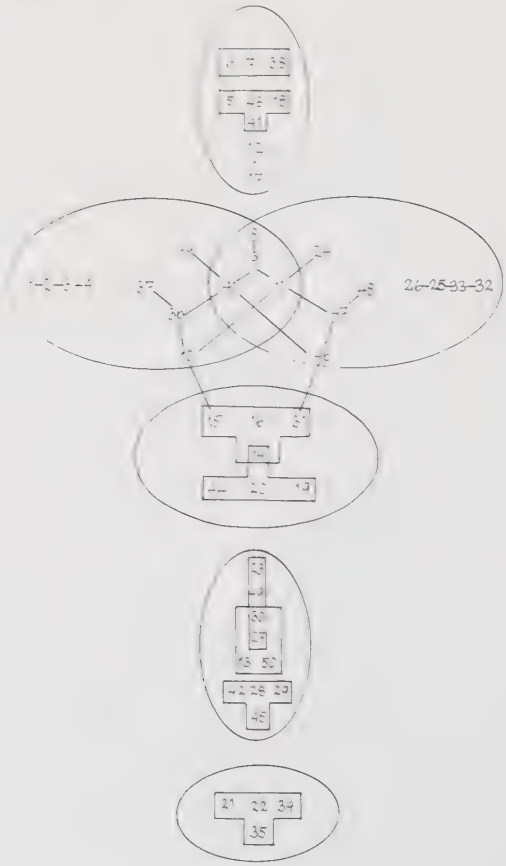
Ex. 22

	Reg	CSM till mpg	CSM/reg A	CSM/reg B
			8-	8-
8- 1	1	1	2	
2	1	1	1,3,11	
3	1,3		2	
4	1			5
5	6		15,16,29	4
6	6	6	8,9	
7	4	4	17,19,20	
8	6	6	6,9	
9	6	6	6,8	
10	7,3		11	
11	7		2,10,22	
12	3	3	13,27,28	
13	3	3	12,18,27,28	
14	5			16
15	2.3.6		5.16.29	
16	6		5,15,29	14
17	4	4	7,19,20	
18	3	3	13,28	
19	4	4	7,17,20	
20	4	4	7,17,19	
21	2	2	24,25	
22	5	5	11,23,26	
23	5	5	22	
24	2	2	21,25	
25	2	2	21,24	
26	5,3		22	
27	3	3	12,13,28	
28	3	3	12,13,18,27	
29	2.3.6	5,15,16		
			9-	9-
9- 1	1	1	2	
2	1	1,3	1	7,10
3	4	4	4,11,12	
4	4	4	3,11,12	
5	6	6,2		8
6	2	2	8	
7	5	5,3	9	2,10
8	2	2,6	6	5
9	5	5	7	
10	3	3		2,7
11	4	4	3,4,12	
12	2.4	2.4	3,4,11	

Som framgår av tabellerna i exempel 22 är det färre förbindelser i CSM-systemet som brytes av region-gränserna än det är i M-systemet. Däremot är det fler icke-förbundna mängder som föres samman. Det flesta komplikationerna uppträder precis i jämförelsen med Lords system, i ✱ 3. I detta fallet har de emellertid kraftigt minskat i ✱ 9 (som ju här inte uppvisar samma nätverk av maximirelationer som ✱ 3). I ✱ 4 är avvikelserna, bortsett från förbindelsen mellan 4-17 och 28, kopplade till 4-4 och 14 (precis som i jämförelsen med Lord). I storlekarna över ✱ 5 rör det sig endast om ett fåtal förbindelser som brytts.

Den följande figuren (ex. 23) illustrerar förhållandet mellan CSM- och region-strukturerna enligt samma principer som i exempel 18. CSM-relaterade mängdtyper sammankopplas med hjälp av linjer. Då flera mängdtyper, alla är inbördes CSM-relaterade markeras detta precis som i exempel 18 med rektangulära boxar. Regionerna markeras också här av inringningar i samma placering som i exempel 18.

Ex. 23



Figuren (ex.23) visar också förhållandet mellan regiongränserna och de klungor som CSM-strukturen bildar. Visserligen för regionerna samman mängder, som i CSM-systemet inte är maxbesläktade, men det är i stor utsträckning fråga om redan till viss del sammanklumpade mängder. Går man sedan tillbaka till tabellerna i ex. 21, visar det sig, att de mängder, som knytes samman av regionerna, i allmänhet ligger strax under CSM-gränsen. Om an vill använda dessa som utgångspunkt för en jämförelse, uppstår ytterligare en ny uppsättning problem. Jag har plcokat ut 6-1,2 och 3 som exempel. De tio mängder, som kommer närmast CS-maximum för var och en av dem, är markerade i ex. 24 nedan. Om man emellertid räknar nedåt till 10, så visar det i vart och ett av fallen, att där finns flera mängder på samma nivå - dessa har då också tagits med. I a) delen av exemplet är mängderna ordnade efter storleksordning av C i förhållande till 6-1,2 och 3. I b) delen är de omordnade efter region.

Ex. 24 a)

6-1: 6-2,3,8,4,36,10,9,11 37, 37 14

6-2: 6-3,1,36,39,4 9 10,11,21,37 40

6-3: 6-2,4,11,39,36,1,40,5 9, 8 10 12 15 42

b)

	region 1	region 7(1.5)	annan region
6-1:	6-2,3,4,10,36,37,39	8,9,11	14
6-2:	6-1,2,4,10,36,37,39	9,11,40	21
6-3:	6-1,2,4,10,36,39	8,9,11,40	5,12,15,42

Bland de tio (och fler) mängder, som är närmast släkt ur C-synpunkt till 6-1 och 2, är det endast en för var och en av dem, som bryter mönstret. I fallet 6-3 är det fler(4), men antalet mängder, som överensstämmer, överväger.

Regioner och mängdkomplex

Mängdkomplexsystemet kan till viss del betraktas som en form av likhetssystem. Det skiljer sig emellertid i vissa avseenden från de övriga systemen. Medan det ur praktisk synvinkel, i ett första analysstadium, fungerar som en parrelation, kommer det på nästa nivå att fungera som en familj. Dvs. när man i analysens första stadium urskiljer en bestämd mängdtyp, är det meningslöst att ta hänsyn till mängdkomplexen kring denna mängd, lika väl som det omvända - att undersöka vilka mängdkomplex den i sig själv tillhör. Först måste man ta reda på de övriga inblandade mängdtyperna och jämföra dem parvis. Ur detta material kan det så småningom växa fram en möjlig nexusmängd, dvs. en mängd, som samlar de övriga inom ett komplex. Först då övergår mängdkomplexrelationen till att bilda en familj.

Mängdkomplex- och region-systemen generaliserar på olika sätt. Medan mängdkomplexen samlar alla mängdtyper, som står i ett bestämt förhållande till en enda

mängdtyp i en familj, samlar regionerna de mängdtyper, som har en likartad proportionell fördelning av delmängder i en familj. De båda systemen beskriver därmed delvis olika företeelser. Denna skillnad försvinner emellertid, om man försöker sammanfatta mängdtyprelationerna över ett helt verk i en samlande karakteristik. I dessa fall är regionsystemet ett mer direkt medel att nå fram till en överblick, utan att man samtidigt behöver försaka detaljbeskrivningen. Forte diskuterar aldrig vad mängdkomplexteorin skulle kunna tänkas motsvara eller spegla rent kompositionstekniskt. Medan regionsystemet är relativt lätt att "översätta baklänges", dvs. beskriva vilka musikaliska tankegångar som kan ha resulterat i ett regionsammanhang i ett bestämt stycke, så är det inte självklart, vad mängdkomplexen speglar. Det är emellertid först då man konkretiserar detta begrepp, som dess musikaliska och analytiska betydelse framträder. Ett mängdkomplex är helt enkelt den teoretiska motsvarigheten till de element i ett musikstycke, som helt bygger på en bestämd mängdtyp, dvs. nexusmängden. Detta innebär med andra ord, att mängdkomplexteorin är analytiskt meningsfull, endast då man har anledning att misstänka, att en enda mängdtyp (och dess komplement) bildat utgångspunkt för åtminstone en del av materialet i ett bestämt stycke. Om det rör sig om flera sådana delar kring flera nexusmängder, bör dessa hållas isär vid en övergripande beskrivning. Jag hoppas kunna visa, att en sådan beskrivning åstadkommes både enklare och riktigare genom regionsystemet. Mängdkomplexen frigöres då till den analytiska uppgift de är mest lämpade för - beskrivning av familjer kring en bestämd mängdtyp. Flera av dessa familjer kan i sin tur mycket väl bilda sammanhangstrådar genom hela verk. Men man behöver inte göra avkall på precisionen i mängdkomplexbeskrivningen för att åstadkomma en övergripande karakteristik, den tar regionerna betydligt mera effektivt hand om.

Trots att det finns vissa skillnader i analytisk lämplighet mellan mängdkomplex och regioner, finns det samtidigt stora och produktiva likheter. Den följande jämförelsen sker i två steg. Först en beskrivning av mängdkomplexen kring maxpunkterna och de samband dessa visar till regionerna inom varje storlek. Därefter kommer Kh-komplexen kring varje mängd att karakteriseras ur regionsynpunkt. Jag vill därmed försöka visa, att det med avseende på regioninnehåll finns homogena såväl som heterogena mängdkomplex. Det viktigaste i denna jämförelse är, att dess resultat starkt förenklar sökandet efter nexusmängder.

I den närmast följande undersökningen gäller det alltså endast mängdkomplexen kring maxpunktgrupperna (se Forte, 1973, s.200-208, för Kh-innehållstabeller). Eftersom dessa bildas genom serier av stegvis inklusion, kan varje maxpunkt betraktas som den närmast mindre plus en bestämd ton, eller som den närmast större minus en ton. Detta kan

utvidgas till alla de fall, där en mängd kan bildas genom addition eller subtraktion med en ton från en maxpunkt. Dessa mängder - alla delmängdsförhållanden ♯n±1 till maxpunkter ♯ n (vilka dessa är kan avläsas i Alphonce 1974, Appendix 8,9) bildar en symmetrisk struktur. Maxpunkt 3-1 plus 1 ton, t ex, resulterar i 4-1,2,4,5,6. Detta speglas symmetriskt i komplementen: 9-1 minus 1 ton resulterar i 8-1,2,4,5,6. Detta gäller för alla storlekar utom ♯ 5 plus 1 ton och ♯ 7 minus 1 ton. Detta innebär, att delmängdsrelationen mellan maxpunktmängder (♯ n) och mängder av grannstorlek (♯ n±1) kommer att sammanfalla med Kh i alla storlekar utom ♯ 6 kring ♯ 5/7, där det sammanfaller med K (trots att det även ibland här är fråga om Kh, så sammanfaller alltså helheten med K).

Ex. 25 visar Kh (el.K; ♯ 6) för varje mängd (♯ n) till maxpunkter ♯ n±1. Kh/mp kolumnerna visar de Kh anslutna maxpunkterna (om någon). Kh/mpg kolumnen omtolkar denna Kh anknytning till maxpunktgrupp enligt följande konventioner: 1. Normalt översättes maxpunkten till sin maxpunktgrupp (ev grupper). 2. Om en mängd är Kh anknuten till 5/7-15,19,28 och en av de entydiga maxpunkterna, såsom 5-7, 5-31 etc., bestämmes maxgruppen av de senare. 3. Om en mängdtyp (♯ n) har Kh relationer till både större och mindre maxpunktgrannar (♯ n±1), och då en maxgrupp är gemensam för både den större och den mindre, väljes denna, även om det skulle finnas alternativ. (Dessa konventioner införes redan här, eftersom man då kan förenkla Kh/mpg kolumnerna redan i tabellen. Dessa hänsyn hade ändå annars fått tagas efteråt, vid utvärdering av tabellen).

Eftersom både K och Kh sammanför komplementära par, kan ♯ 6 tabellen komprimeras så att t ex 6-3 och 36, 6-4 och 37 etc. föres samman. "Reg" kolumnen visar regiontalet.

Ex. 25

Ex 25

	Kh mp 4/8-	Kh mpg	reg
3/9- 1	1	1	1
2	1	1	1
3	19	4	4
4	19	4	4
5	9	6	6
6	21,24	2	2
7	23	5	5
8	21,24,25	2	2
9	23	5	5
10	28	3	3
11	19	4	4
12	19,24	2,4	2.4

	Kh mp 3/9-	Kh mp 5/7-	Kh mpg	reg
4/8- 1	1	1	1	1
2	1,6	1	1	1
3		1	1	1,3
4	1		1	1
5	1,5,8	7,15	6	6
6	1,5,9	7	6	6
7		21	4	4
8	5	7	6	6
9	5	7,19	6	6
10				7,3
11	6		2	7
12	8,10	28,31	3	3
13	5,10	19,31	3	3
14	9		5	5
15	5,8	19,28	2,3,6	2.3.6
16	5,8,9	7,15	6	6
17		21	4	4
18	5,10	19,31	3	3
19	12	21	4	4
20		21	4	4
21	6,8	33	2	2
22	6,9	35	5	5
23	9	35	5	5
24	6,8,12	33	2	2
25	8	15,28,33	2	2
26		35	5	5,3
27	8,10	28,31	3	3
28	10		3	3
29	5,8	19,28	2,3,6	2.3.6

	Kh mp 4/8-	Kh mp 6-	Kh mpg	reg
5/- 1	1	1	1	1
2	1	1	1	1
3		1	1	1
4	1		1	1,6
5	1		1	1,6
6				1,6
7	9	7	6	6
8	21		2	2
9	21		2	2
10		27	3	3
11				7
12				3.6
13	19,24		2,4	2
14	23		5	5,6
15	25	7	2,6	2.6
16		27	3	3
17	19		4	4
18				3.4.6
19	9	30	3,6	3.6
20				5,6
21	19	20	4	4
22	19		4	4
23	23	32	5	5
24	21		2	2
25		27	3	3
26	19,24		2,4	2
27		32	5	5
28	25	30	2,3	2.3
29	23		5	5,6
30	19,24		2,4	2
31	28	27,30	3	3
32		27	3	3
33	21,24,25	35	2	2
34	21		2	2
35	23	32	5	5
36				3.6
37	19		4	4
38				3.4.6

	K mp 5/7-	K mpg	reg
6- 1	1	1	1
2	1	1	1
3,36	1	1	1
4,37	1	1	1
5	7,19	6	6
6,38	7	6	6
7	7,15	6	6
8			7
9			7
10,39			1
11,40			7
12,41	7,15,19,28	6	6
13,42	19,31	3	3
14	21	4	4
15	21	4	4
16	21	4	4
17,43	7,15,19,28	6	6
18	7,19	6	6
19,44	21	4	4
20	21	4	4
21	28,33	2	2
22	15,33	2	2
23,45	28,31	3	3
24,46			5
25,47	35	5	5
26,48	35	5	5
27	31	3	3
28,49	28,31	3	3
29,50	19,31	3	3
30	19,28,31	3	3
31	21	4	4
32	35	5	5
33	35	5	5
34	28,33	2	2
35	33	2	2

De närmast föregående tabllerna visar, att det finns en gemensam kärna hos regioner och mängdkomplex i maxpunktgrupperna. Skillnaderna är genomgående mycket små. I ♯ 3/9 finns det ingen skillnad alls. ♯ 4/8 överensstämmer bortsett från sekundärkarakteristika i 4-3 och 26 och de två region 7-mängderna, som inte kan anknytas till någon grupp 7-maxpunkt, eftersom någon sådan inte existerar. De mängder i ♯ 5/7, som inte är Kh-anknutna till någon maxgrupp, är de som antingen tillhör region 7(5/7-11) eller periferin av region 1 eller 5 (5/7-6,20) eller de, som tillhör den grupp av mängder, som har alla ic utom en på samma nivå (5/7-12,18,36,38). Det finns också ett fåtal tillfällen, där det ena systemet kan ha alternativ utöver den gemensamma relationen. Så är t ex 5/7-13,26,30 alla Kh-anknutna till maxgrupp 2 och 4, medan mm-vektorn placerar alla tre endast i region 2.

De följande tabellerna i exempel 26 beskriver regioninnehållet i varje Kh-komplex kring alla mänger av storlek ♯ 4/8, ♯ 5/7 och ♯ 6. ♯ 3/9-mängderna har uteslutits från undersökningen, eftersom de har så omfattande mängdkomplex att näst intill allt ingår. De användes endast till att karakterisera mängdkomplexen kring ♯ 4/8, där de trots allt uppvisar tillräckligt stora skillnader. I tabellerna har Kh-innehållet kring varje mängdgrupp (se åter Forte, 1973, s.200-208) översatts i regioninnehåll. I de fall, då en mängdtyp inom ett komplex har både primära och sekundära karakteristika, utnyttjas endast de primära. Detta gäller 4/8-3,10,26 och 5/7-4,5,6,14,20,29. I fall såsom 5/7-19, där det finns två likvärdiga regionalternativ, ingår också båda. För att något tillspetsa karakteristiken räknas endast de fall, där en region förekommer i båda grannstorlekarna (♯ n±1) till den undersökta mängden. I ♯ 4/8 räknas därmed endast de regioner, som ingår både i ♯ 3/9- och ♯ 5/7-delarna av varje ♯ 4/8-Kh-komplex. I ♯ 5/7 räknas på motsvarande sätt endast ♯ 4/8 och ♯ 6. I ♯ 6 räknas endast ♯ 5/7, som utgör grannstorlekarna åt båda håll, samt ♯ 4/8 i de fall då en ♯ 6-mängd saknar ♯ 5/7-Kh-medlemmar. Det regioninnehåll, som på detta sätt får karakterisera varje Kh-komplex visas i "KhP" (Kh-mängdkomplexprofil)-kolumnerna. I de fall, då man vid jämförelsen mellan grannstorlekarna fått fram mer än tre regiontal, karakteriseras mängdtypen i KhP-kolumnen med bokstaven "D" (diffus). Denna bokstav utnttjas också i det enda fall (6-11,40), där mängdkomplex- och region-karakteristiken divergerar. Detta innebär inte, att en "D-betecknad" mängdtyp är musikaliskt diffus utan endast att förhållandet mellan regioner och Kh-komplex i denna mängd är relativt komplicerat. KhP-kolumnen kan alltså innehålla högst tre regionsiffror, varav minst en sammanfaller med den ursprungliga regionbeteckningen. I de fall, då region 7 förekommer i de båda grannstorlekarna, markeras detta i KhP-kolumnen med 1, om det i övrigt finns en region 1-mängd i komplexet, men ingen region 5, och med en 5:a i motsvarande region 7+5 -fall. Då markeringen är 7 plus både region 1 och 5, eller 7

utan region 1 och 5, markeras detta med 1,5 i KhP-kolumnen. Den typ av beräkningar, som ligger bakom varje KhP-tal, kan konkretiseras enligt följande: 4/8-19 har ett KhP-komplex, som innehåller 3/9-3,4, 11,12; 5/7-13,17,21,22,26,30,37; 6-14,15,16,19,44, 20,21,22,31,34. 3/9-mängderna tillhör alla region 4 utom 3/9-12, som dessutom tillhör region 2. 5/7-mängder tillhör alla antingen region 2 eller region 4. # 6-mängderna uppvisar alltid åtminstone samma regioner som # 3/9- och # 5/7-mängderna i Kh-komplexen kring # 4/8-mängdtyper. # 6 kommer därmed aldrig att ytterligare precisera KhP-talen utan snarast att sudda ut dess karakteristika. Detta innebär inte, att man skall lyfta bort # 6-mängderna ur # 4/8-Kh-komplexen. Begränsningen är endast till för att effektivisera KhP-talen som sökverktyg för nexusmängder. För att återvända till 4-19´s Kh-innehåll så har båda grannstorlekarna visat region 2 och 4 innehåll. Detta markeras i KhP-kolumnen med 2.4.

Ex. 26	KhP		KhP		KhP
4/8-1	1	5/7-1	1	6-1	1
2	1,6	2	1	2	1,2,3
3	1,4	3	1,4	3/36	1
4	1,4,5	4	1,6	4/37	1,6
5	D	5	1,5,6	5	D
6	6,1,5	6	6,4	6/38	6
7	4	7	6	7	6,2
8	6,4	8	2,1	8	1,5
9	6	9	2,1	9	1,5,2
10	1,5	10	3,1	10/39	D
11	1,5,2	11	1,5,4	11/40	D
12	D	12	3	12/41	6,2,3
13	D	13	2,4	13/42	3
14	5,4,1	14	5,1,6	14	4,1,5
15	2,6,5	15	2,6	15	D
16	D	16	3,4	16	D
17	4	17	4	17/43	6,2,3
18	3,4,6	18	3,6	18	6,5
19	4,2	19	3,6	19/44	4
20	4	20	6,4	20	4
21	2	21	4	21	2,3
22	5,2	22	4	22	2,6
23	5	23	5	23/45	3
24	2	24	2,5	24/46	D
25	2	25	3,5	25/47	5
26	5,4	26	2,4	26/48	5,6
27	D	27	5,4	27	3
28	3	28	2,3	28/49	3
29	6,2,1	29	5,6	29/50	3
		30	2,4	30	3,2,6
		31	3	31	D
		32	3,4	32	5
		33	2	33	5,2,3
		34	2,5	34	2,3
		35	5	35	2
		36	D		
		37	4		
		38	6,4		

I Appendix finns en omorganisation av den föregående tabellen så, att mängdtyperna i # 4/8, # 5/7 och # 6 är grupperade efter KhP-innehåll. Så är t ex mängdtyperna 4-19; 5-13,26,30 samlade i KhP-grupp 2.4. Detta innebär, att sökandet efter nexusmängder i ett musikstycke, där region 2 och 4 verkar spela en stor roll kan, koncentreras till den nyssnämnda KhP-gruppen. Det innebär inte nödvändigtvis, att nexusmängden återfinnes i en KhP-grupp utan endast att man reducerat sökandet till de mest troliga kandidaterna. Härifrån kan man sedan övergå till Fortes ursprungliga Kh-komplex för att där kontrollera, om någon av mängdtyperna i KhP-gruppen uppfyller kraven på en nexusmängd.

Regionkarakteristik genom delmängder större än # 2

Regionerna karakteriseras genom en, inom vissa gränser, flexibel mm-vektormodell, som helt bygger på mängdernas ic-proportioner. Just eftersom modellen är flexibel, bör man utgå ifrån att de olika mängdtyperna befinner sig olika långt från regionens centrum, som utgöres av ic-maxpunkterna. Man kan få en uppfattning om detta genom att även här ta hänsyn till delmängder av större storlek än # 2. Jag har genomfört en sådan undersökning enbart för # 6. Antalet delmängder inom varje enskild region adderas separat. Alltså för varje # 6 mängdtyp adderas: alla delmängder reg 1, # 3 + alla reg 1, # 4 + alla reg 1, # 5 och sedan alla reg 2, # 3.... osv. Man får alltså en serie tal som anger regionsproportionerna, för alla delmängder en mängdtyp innehåller. De delmängder, som tillhör mer än en region, adderas i sin helhet till var och en av dem. Om vi preliminärt undersöker region 7 mängderna 6-8 och 9, så blir summorna:

Ex. 27

	Region						
	1	2	3	4	5	6	7
6-8	13	2	0	7	13	0	6
6-9	10	9	2	4	10	7	3

I båda fallen styrkes alltså den tidigare karakteriseringen av region 7 som en mittpunkt för region 1 och 5. (I 6-11 och 40´s fall visar sig en viss snedbelastning åt region 5 respektive region 1). Jag utgår i de fortsatta beräkningarna från att alla region 7 mängder bör räknas in bland region 1 och 5. De får alltså ingen egen kolumn.

I tabellen i ex 28 anger den första kolumnen # 6 mängdtypen. Den andra sektionen av kolumner anger summorna inom varje region för varje # 6 mängdtyp. I den tredje är dessa regioner ordnade i storleksordning. Siffran anger här region talet. Då dess värde är minst hälften av det högsta värdet i sektion två är regionsiffran understruken. Detta är en godtyckligt satt gräns, men bör ge en viss överblick över vilka mängder som har anmärkningsvärt många delmängder i någon bestämd region förutom den egna. (så har t ex 6-4,15 delmängder i region 1, 9 i 2, 2 i 3, 10 i 4, 4 i 5 och 7 i 6 eftersom värdena för delmängder i region 2 och 4 överstiger halva värdet av 15, som är det högsta, markeras dessa genom understrykning). I den fjärde kolumnen sammanfattas detta så, att den eller de regioner som innehåller flest delmängder till varje mängdtyp, markeras med sitt region tal. Om det finns understrukna regioner i sektion 3 markeras dessa inom parentes. Slutligen i sista kolumnen markeras # 6 mängdernas regiontal för att underlätta jämförelsen. Det visar sig alltså att övriga delmängder inte ändrar på huvudkarakteristiken. Den enda nytillkomsten här är region 4 karaktären hos 6-10 och 46. (Märk att detta återknyter de enda brutna förbindelserna i ex 23). Detta sker emellertid på samma nivå som de tidigare fastlagda region 1 och 5. Denna är den enda kompletteringen, som kommer att användas analytiskt. De är däremot viktiga för att förtydliga regionernas natur av mängdfamiljer med en dominerande egenskap som mycket väl kan sekunderas av andra något svagare. Det är möjligt att dessa sekundära egenskaper kan komma till användning på ett senare stadium. Men detta ligger långt bortom denna avhandling. Ett sådant avgörande kan endast fällas då mängdanalysen satts in i en mera komplett apparat.

Ex. 28

Ex 28

Ex.	Region 1	2	3	4	5	6	Region-ordning	Region-ord. sammanfatt-ning	Region enl max pkt
6- 1	30	2		7	5		1,4,5,2,3,6	1	1
2	20	8	6	4	4	3	1,2,3,4 5,6	1	1
3	18	3	7	7	6	6	1,3,4,5 6,2	1	1
4	15	9	2	10	4	7	1,4,2,6,5,3	1(4,2)	1
5	9	4	8	8	3	16	6,1,3 4,5,2	6(1,3,4)	6
6	6	4	2	7	7	19	6,4 5,1,2,3	6	6
7	2	7		4	2	28	6,2,4,1 5,3	6	6
8	19	2		7	19		1 5,4,2,3 6	1.5	7
9	13	9	2	4	13	7	1 5,2,6,4,3	1.5(2,6)	7
10	11	8	7	11	6	4	1 4,2,3,5,6	1.4(2,3,5)	1
11	10	3	8	8	12	7	5,1,3 4,6,2	5(1,3,4,6)	7
12	6	9	9	4	6	16	6,2 3,1 5,4	6(2,3)	6
13	7	6	18	7	3	11	3,6,1 4,2,5	3(6)	3
14	10	2		22	10		4,1 5,2,3 6	4	4
15	8	8	7	18	2	4	4,1 2,3,6,5	4	4
16	6	9	2	17	6	7	4,2,6,1 5,3	4(2)	4
17	3	9	8	10	3	15	6,4,2,3,1 5	6(4,2,3)	6
18	3	4	8	8	9	16	6,5,3,4,2,1	6(5,3,4)	6
19	3	3	7	23	4	6	4,3,6,5,1 2	4	4
20		2		41			4,2,1 3 5 6	4	4
21	6	23	7	6	2	4	2,3,1 4,6,5	2	2
22	4	23	2	6	4	9	2,6,4,1 5,3	2	2
23	7	11	18	4	7	6	3,2,1 5,6,4	3(2)	3
24	6	8	8	10	13	3	5,4,2,1 3,6	5(4,2)	5
25	6	3	7	7	18	6	5,3 4,1 6,2	5	5
26	4	9	2	10	15	7	5,4,2,6,1,3	5(4,2)	5
27	5	4	21	7	5	4	3,4,1 5,2 6	3	3
28	4	7	16	10	4	4	3,4,2,1 5 6	3(4)	3
29	2	2	17	9	9	6	3,4 5,6,1 2	3(4,5)	3
30	2	11	23	4	2	11	3,2 6,4,1 5	3	3
31	2	8	7	18	8	4	4,2 5,3,6,1	4	4
32	5	2		7	30		5,4,1,2,3 6	5	5
33	4	8	6	4	20	3	5,2,3,1 4,6	5	5
34	2	23	7	6	6	4	2,3,4 5,6,1	2	2
35		41		2			2,4,1 3 5 6	2	2
36	17	3	7	7	5	6	1,3 4,6,5,2	1	1
37	15	9	2	10	3	7	1,4,2,6,5,3	1(4,2)	1
38	7	4	2	7	6	19	6,1 4,5,2,3	6	6
39	13	8	6	10	6	3	1,4,2,3 5,6	1(4,2)	1
40	12	3	8	8	10	7	1,5,3 4,6,2	1(5,3,4,6)	7
41	8	9	7	4	8	11	6,2,1 5,3,4	6(2,1,5,3)	6
42	9	2	17	9	2	6	3,1 4,6,2 5	3(1,4)	3
43	4	9	9	12	4	13	6,4,2 3,1 5	6(4,2,3)	6
44	4	3	7	23	3	6	4,3,6,1,2 5	4	4
45	5	7	17	4	5	5	3,2,1 5 6,4	3	3
46	6	8	7	11	11	4	5 4,2,3,1,6	5.4(2,3,1)	5
47	5	3	7	7	17	6	5,3 4,6,1,2	5	5
48	3	9	2	10	15	7	5,4,2,6,1,3	5(4,2)	5
49	3	11	18	10	3	6	3,2,4,6,1 5	3(2,4)	3
50	3	6	18	7	7	11	3,6,4 5,2,1	3(6)	3

Regiongränser

Genom att definiera regioner med hjälp av mm-vektormodellerna får man, åtminstone till största delen, enkla och entydiga gränsdragningar. Nu innebär inte dessa gränser, att allting inom var och en av dem uppvisar exakt samma egenskaper. Detta bör ha framgått, om inte tidigare, så åtminstone av det föregående avsnittet. De olika mängdtyperna inom en region liknar de centrala maxpunkterna i högre eller lägre grad. En del mängder kommer alltså att ligga nära regiongränsen med egenskaper, som antyder släktskap in i andra regioner. Så länge man håller detta medvetet, är allting gott och väl, ty regiontalet anger fortfarande den eller de mest karakteristiska egenskaperna hos varje mängdtyp.

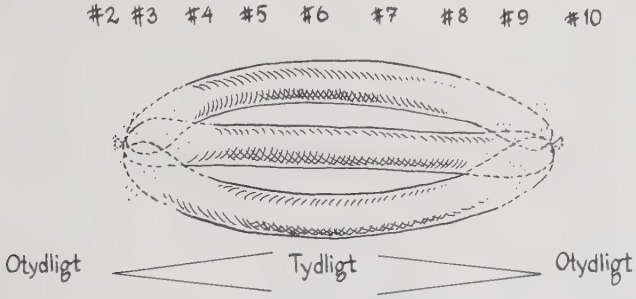
Medan det i de föregående jämförelserna kunde vara en fördel att hålla isär de fall, där en mängd har primära och sekundära regionskarakteristika (såsom t ex 5-6(1,6), från de fall, där en mängd tillhör två likvärdiga alternativa regioner (t ex 5-28(2,3)), fyller detta emellertid inte längre någon funktion. I fortsättningen kommer följande lätt reviderade regionkarakteristik att gälla: "Region" 7 markeras som 1.5; Då en mängd har alternativa regionkarakteristika, betraktas dessa som likvärdiga; 6-10 och 46 får en tilläggskarakteristik av region 4. (Se lista i Appendix).

Den närmast föregående undersökningen berör endast # 6. Detta är också den storlek, där alla karakteristika är som mest utpräglade. Om vi t ex ser till underlaget för att placera 6-14 i region 4, så har denna mängdtyp en ic-vektor:323430. Omvandlad till mm-vektor blir den 4,135,26. Region 4´s mm-vektormodell är 4 135 26, så även gränserna mellan icvärdena i 6-14 stämmer med modellen. Om vi nu istället tar 3-4, så har den en ic-vektor: 100110. Mm-vektorn kan visserligen ordnas 415,326, vilket är i överensstämmelse med region 4´s mm-vektormodell, och den kan inte ordnas så, att den överensstämmer med någon annan regions modell. Men den har på intet vis den specifika anpassning till modellen, som 6-14 uppvisar. Rent praktiskt musikaliskt innebär detta också, att en # 3 mängd (och i ännu högre grad # 2) kan passas in i de flesta mängdsammanhang utan att nödvändigtsvis rubba övergripande likhetsrelationer. Och helt symmetriskt: en # 9 eller 10 grupp innehåller många möjligheter att nästan vad som helst kan väljas ut. Detta, kan vara en av anledningarna till att hexackorddelningen fått så stor betydelse i 12-tonsmusik.

Man kan skaffa sig en (kanske väl världslig) uppfattning om mängdsystemets "tydlighet" genom att tänka sig regionerna som korvar, som sträcker sig genom alla storlekarna. I korvarna inneslutes alla mängder enligt mm-vektormodellerna. Som vi såg i föregående avsnitt

ligger mängderna olika långt från korvarnas axlar (maxpunktgrupperna). Det är emellertid inte det, som är det intressanta här, utan "tydlighetsgradens" skiftning med storleken. Om vi tänker oss korvarna som skapade av olikfärgad (men glödande) materia och mittpunkterna (# 6) som kristalliniska, medan de mot ändarna alltmera övergår i gasform, så kommer mittpunkterna att hållas väl åtskilda, om de lägges bredvid varandra, medan de gasformiga ändarna kan överlappa, trots att de behåller sin färg.*

Ex. 29



Figuren i ex. 23 skulle alltså kunna ses som ett tvärsnitt vid # 6, lagt vinkelrätt mot korvarnas längdriktning.

Tydlighetsgraden gäller emellertid inte bara regionsystemet utan också likhetssystemen byggda på ic-vektordifferens och antalet gemensamma delmängder. Såsom också påpekades i det sammanhanget, är # 3 i de fallen så fullt av alternativ att man inte enbart utifrån denna storlek kan avgöra, om överensstämmelse föreligger med regionerna eller ej. Däremot är det inte uppenbart från jämförelsen med mängdkomplexen, att otydligheten gäller också där. Om man emellertid undersöker # 3/9´s mängdkomplexrelationer, så visar det sig, att av de 1224 möjliga relationerna kring # 3/9 saknas endast 133. (Detta kan jämföras med antalet # 5/7, som ingår i mängdkomplex kring # 6. Av 1330 saknas 1102. Det omvända förhållandet råder alltså här). Med få undantag står sålunda alla # 3/9 mängder i mängdkomplexförhållande till alla andra mängder. I princip är med andra ord allting möjligt och en utpräglad otydlighet råder. Forte anger inget skäl men använder aldrig # 3/9 mängdkomplexrelationer i någon analys.

Detta innebär emellertid inte att # 2/10 eller # 3/9 blir

* Jag ber i allra högsta grad om ursäkt för denna konkretisering, samtidigt som jag är övertygad om vikten av att man uppfattar systemet mer som en organisk gestalt än som en rad sifferrelationer.

analytiskt oanvändbara. Så länge man håller sig till en ren mängdtypbeskrivning, utan att generalisera vidare, kan mycket väl både intervall och tretonsgrupper (och ♯ 9,10) bilda en väsentlig del av beskrivningen, Såsom t ex påpekandet att en bestämd melodilinje är helt uppbyggd av en serie 3-3 mängder. Vill man däremot göra övergripande beskrivningar, om det så bara är av en kort fras, måste hela mängdsammanhanget utredas. (Vill man alltså sätta in serien av 3-3 mängder i sitt sammanhang, får man också undersöka hur 3-3 mängderna förhåller sig till varandra). Att däremot gå direkt från 2- och 3-klanger till en generalisering kan vara direkt vilseledande.

Blandade system

Så som nämndes i inledningen, kommer varje kartläggning av kombinationsmöjligheterna inom tonsystemet att ha mer eller mindre tydliga beröringspunkter med mängdteorin. Tillvägagångssätt och terminologi kan vara helt annorlunda. Så länge utgångspunkten är oordnade tonklassmängder (under något annat namn), kommer också slutresultatet att få stora likheter med det mängdteoretiska.

Redan 1960 presenterade Howard Hanson ett komplett Tn/TnI-system i "Harmonic Materials of Modern Music". Han bygger gradvis upp den fullständiga listan genom hela boken. Trots att metoden är relativt lätt att följa steg för steg, är den, mycket tack vare ett ganska komplicerat beteckningssystem, näst intill omöjlig att överblicka. Detta kan vara förklaringen till att den nästan helt har ignorerats. Hanson beskriver, visserligen inbäddat bland moln av bokstäver, siffror och pilar, trots allt flera av mängdteorins viktigaste begrepp: ic-vektorer, komplementära par och ic-vektorsambandet mellan dem, Z-relationen, som Hanson betecknar "isometric twins" och delmängdsrelationen, med en karta över alla delmängdsförhållanden. Han t o m en sorts likhetsrelation. Sambanden mellan denna och de mängdteoretiska motsvarigheterna framträder emellertid inte utan regionsystemet som förmedlande länk. I början av boken (1960, s.27) påstår Hanson, att det stora flertalet mängdtyper faller inom någon av sex större kategorier, beroende på vilket intervall som dominerar. I ♯6 finns det enligt Hanson 26 mängdtyper med ett dominerande intervall (ic). Han visar aldrig, hur han kommer fram till detta tal, som inte stämmer med hans egna tabeller. Denna idé återkommer sedan inte förrän i slutet av boken (s. 354-355), där han förklarar uppställningen i den bifogade tonkombinationskartan. Han säger sig här ha ordnat mängdtyperna så logiskt som möjligt, i grupper efter det dominerande intervallet. Men detta är inte tillräckligt. Många mängdtyper har mer än ett dominerande intervall (ic). Dessutom innehåller flera av de mängder, som har en dominerande ic en tvetydighet, som inte upplöses, förrän man tar hänsyn till åtminstone de viktigaste proportionella skillnaderna i deras mm-vektorer. Trots detta har Hanson delat in mängdtyperna i grupper, som åtminstone i ♯ 5,6,7, kommer mycket nära regionerna. Det följande exemplet visar Hansons gruppindelning i ♯ 6. Jag har översatt Hansons beteckningar till Fortes.

Hanson	Forte	Region
$p^2s^2d^2 + d\downarrow$	6-40	7
$p^2s^2d^2 + p\downarrow$	11	7
$m^2d^2s^1\updownarrow$	39	1
$n^2d^2m^3\updownarrow$ or nsd/m	10	1
$p^2m^2s^1\updownarrow$	24	5
$p^2n^2m^1\updownarrow$ or pns/m	46	5
$m^2n^2s^1\updownarrow$	17	6
$p^2d^2m^1\updownarrow$ or pdt/m	43	6
$n^2s^2m^1\updownarrow$	12	6
$p^2d^2s^1\updownarrow$ or $p^3d^3, pdt/s$	41	6
d^2p	6	6
p^2/d	38	6
mst/d	5	6
mst/p	18	6
pmn/t	30	3
$p^2/t\ (T^3)$ or d^2/t	7	6
$m^2n^2p^1\updownarrow, m^2d^2p^1\updownarrow, mnd/p$	44	4
$p^2m^2d^1\updownarrow, m^2n^2d^1, pmn/d$	19	4
$pmd/n, p^2m^2n^1\updownarrow, m^2d^2n^1\updownarrow$	14	4
MND	15	4
PMD	16	4
PMN	31	4
M^6	20	4
n^3m^3	28	3
n^2/m	49	3
n^3s^3	45	3
n^2/s	23	3
n^3d^3	42	3
n^2/d	13	3
n^3p^3	29	3
n^2/p	50	3
N^5	27	3
s^2/n or $\uparrow p^3d^3\downarrow$	8	7
pmd/s	9	7
$s^4n^2\ m^2s^2d^1\updownarrow, n^2d^2p^1\updownarrow$	21	2
$s^4p^2, m^2s^2n^1\updownarrow, p^2d^2n^1\updownarrow$	22	2
$\uparrow s^4n^2\downarrow, m^2s^2p^1\updownarrow, p^2n^2d^1\updownarrow$	34	2
S^6	35	2
d^3m^3	37	1
d^2/m	4	1
$s^2d^2p^1\updownarrow$	36	1
$n^2s^2d^1\updownarrow, pns/d$	3	1
$NSD, mnd^1/s, s^3d^3$	2	1
D^5	1	1
p^3m^3	48	5
p^2/m	26	5
$p^2s^2d^1\updownarrow$	47	5
$n^2s^2p^1\updownarrow, nsd/p$	25	5
$PNS, pmn/s, p^3s^3$	33	5
P^5	32	5

I "Some Aspects of Twelve-Tone-Composition" (1955) presenterar Milton Babbit sex "source sets". Dessa är i princip par av oordnade ♯ 6 mängder.

"source set"	mängdtyp	Region
1	6- 1	1
2	6- 8	7
3	6-32	5
4	6- 7	6
5	6-20	4
6	6-35	2

Hexackorden i varje "source set" kan ordnas på olika sätt och därmed producera olika tolvtonserier. Det som emellertid är av intresse i detta sammanhang är att Babbitt påstår att:".... a hierarchy of relationships exists among these sets as determinants of regions; an hierarchical domain closely analogous to the 'circle of fifths', and defined similarly by considering the minimum number and the nature of the pitch alterations necessary to reproduce source sets at various transpositional levels." (1955, s. 58). Om Babbitt endast syftar på transformationer mellan "source sets", anknyter systemet endast ytligt till regioner, så som detta begrepp avgränsats i denna text. Om han däremot, även tänker sig förändringar till andra typer av mängder, kommer "regions" att bilda ett specialfall inom regionsystemet.

Sammanfattning I

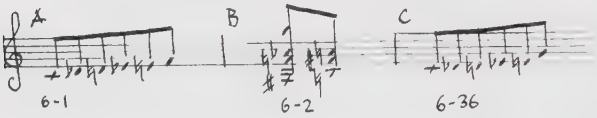
Härmed kan den formaliserade, tonsystematiska delen avrundas och sammanfattas. Serien av generaliseringar kan alltså forsättas ett steg till:

Tongrupp	
↓	
Tonklassmängd	Alla tongrupper med samma tonklassinnehåll
↓	
Mängdtyp	Alla ekvivalenta tonklassmängder
↓	
Region	Alla mängdtyper med likartade ic-proportioner

Regionerna bildar en övergripande struktur som också sammanfattar de maximala likhetsrelationerna enligt Lord/Morris/Teitelbaum och Rahn (begränsat till en jämförelse inom varje storlek). Det finns också en god överensstämmelse mellan regionerna och mängdkomplexen kring maxpunkterna.

Visserligen finns det fall, där en region markerar en gräns, som lika gärna kunde ha uttryckts i likhets- eller mängdkomplex-termer. Så bildar t ex M-relationerna i ♯ 6 två grupper av mängdtyper, som i sin gränsdragning helt sammanfaller med gränserna för region 2 och 3. Mängdkomplexet kring 5/7-33 sammanfaller också med region 2 i ♯ 3/9,4/8 och 6 osv. Men det finns också fall där likhets- och mängdkomplex-relationerna ger mer detaljerade upplysningar. Medan regionsystemet sammanför t ex 6-1,2,3,4,10,36,37,39, så visar M-relationerna här på ett komplicerat nätverk av överlappande likheter. Så skulle vid en jämförelse mellan tongrupperna A, B och C.

Ex. 31



A och B samt B och C sammanföras av M-relationer, men inte A och C. Enligt CSM-systemet skulle endast A och B sammanföras som maximalt lika. Samma sak gäller mängdkomplexen kring ♯ 5/7-mängder. 6-1 och 6-2 sammanföres, även 6-2 och 6-36, men aldrig 6-1 och 6-36 (A och C). Likhetsrelationerna och mängdkomplexen kommer alltså här att stå i direkt motsatsförhållande till det normala bruket av likhetsbegreppet inom musik. Nu får man emellertid inte glömma, att mängdteoretisk likhet gäller för oordnade tongrupper. A, B och C ovan är, liksom de flesta fall man stöter på i existerande musik, däremot ordnade. Vid en kartläggning av det abstrakta tonsystemet kan man mycket

väl isolera en aspekt, såsom t ex mängdtyplikhet. När man däremot övergår till komponerad (eller improviserad) musik tillkommer, även då man koncentrerar analysen på toninnehåll, en rad andra faktorer. Oavsett om man fortsätter att endast ta hänsyn till en enda faktor i musiken, eller om man kombinerar flera, kommer de generaliseringar, som utgör en teoris kärna att forma en tolkning, som också innebär en förgrovning. Varje försök att helt undvika generaliseringar och beskriva ett musikstycke in i varje individuell detalj överträffas ändå alltid av verket självt. Svårigeheten är i stället att finna rätt grovlek i analysen. Framför allt bör uttrycket för sammanhang motsvara grovleken hos de element som utgör analysens grundmaterial. Betraktat ur denna synvinkel motsvarar regionerna generaliseringen till mängdtyper betydligt bättre än likhets- och mängdkomplex-systemen. Dvs. om man är beredd att bortse från att A och C är melodilinjer med de fyra första intervallen lika och B en ackordisk fras, bör man också ta konsekvensen av detta och inte plötsligt börja detaljjämföra något som man strax innan suddat bort alla detaljer från. Det är först, då man inser och accepterar, att redan begreppet tonklassmängd innebär en kraftig generalisering, som en mängdteoretisk apparat blir till ett lydigt analysverktyg.

3 Analys

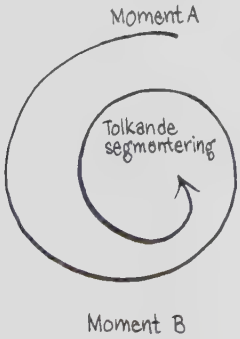
Den övervägande delen av det, som publicerats kring musikalisk mängdteori, är av det tonsystematiska slaget. Förvånansvärt lite berör de analytiska problemen eller ens, hur man rent allmänt skulle kunna tänka sig att tillämpa den abstrakta kartläggningen. Bortsett från ett antal doktorsavhandlingar, som nästan helt är begränsade till ren mängdtypsidentifiering, utan likhets- eller mängdkomplex-analys består de tillämpade arbetena i stort sett enbart av Fortes "The Structure of Atonal Music" (1973), "The Harmonic Organization of the Rite of Spring" (1978), Janet Schmalfeldts "Berg´s WOZZECK Harmonic Language and Dramatic Design" (1983), och ett fåtal artiklar. Av dessa är det egentligen endast Forte, som diskuterar principerna och problemen kring själva analysmetoden, dvs. det stadium där likhetssystem, mängdkomplex etc. övergått till att endast utgöra analysverktyg vid undersökningar av existerande musik. Schmalfeldt tillför inte något nytt i själva metoddiskussionen men har genom en utomordentligt noggrann och klarsynt tillämpning indirekt berikat den mängdteoretiska analysmodellen.

Det kan verka, som om mängdteorin helt ignorerar alla övriga musikaliska faktorer utom tonhöjd. I den abstrakt tonsystematiska delen är det verkligen också så. Men i och med att man övergår från att undersöka mängdtyper till att undersöka tongrupper, så dras allt det övriga in i sammanhanget. Detta innebär inte nödvändigtvis, att man behandlar t ex rytm på ett motsvarande abstrakt systematiskt sätt (jfr. Åqvist, 1973). I princip kan tonklassmängdtypsystemet kopplas till vilken teori om rytm som helst. Dessa övriga faktorer kommer i fortsättningen att behandlas informellt men trots detta att spela en väsentlig roll.

Urskiljandet av tongrupper i existerande musik betecknar Forte segmentering (1973, s.83-92). Han utgår från något han kallar "primary segment", dvs. tongrupper, som enligt hävd ("by conventional means") avgränsas som enheter, t ex melodiska fraser, ackord etc. Dessa segment kan underindelas i "subsegments". Detta sker ofta genom en uppdelning i överlappande tretonsgrupper ("imbrication"). Primärsegementen kan också sammankopplas till större tongrupper - "composite segments". Segmenteringsprocessen innebär också, att man vaskar fram signifikanta tongrupper med hjälp av två kontextberoende

urvalskriterier: upprepning ("recurrence") och mängdkomplextillhörighet (Forte lägger genomgående mindre vikt vid likhetsrelationer). Denna uppdelning i flera segmenttyper förvirrar snarare än hjälper. Av den anledningen föredrar jag att beskriva segmenteringen med utgångspunkt i avgränsningsprinciperna.

Segmenteringen försiggår alltid i två växelverkande moment. I det första (A) tar man hänsyn till alla avgränsande faktorer i den omedelbara omgivningen utom tonklassinnehåll, dvs. rytm, register, tematik, frasering, instrumentation, textur, osv., men också mer mekaniska avgränsningar, såsom det samlade tonklassinehållet för varje fjärdedel, halvtakt, heltakt eller de vertikala snitten vid varje förändring osv. Detta leder oftast till ett stort antal alternativa segment av olika storlekar. Mindre segment kan vara delar av större, segmenten kan överlappa osv. I det andra momenteet (B) tar man hänsyn till enbart mängdteoretiska faktorer: mängdtyp och region. Här spelar upprepning en stor roll. Återkommer en bestämd mängdtyp eller region? Detta återverkar i sin tur på vilka av alternativen i moment A, man tar fasta på. Man kan mycket väl behålla flera olika lösningar. De kan ha betydelse var för sig: ett av alternativen beskriver kanske sammanhang, som gäller i den omedelbara omgivningen, ett annat alternativ syftar kanske mer till större avsnitt. Under alla omständigheter reduceras antalet alternativ, när man låter moment A och B växelverka, fram till en tolkande segmentering.

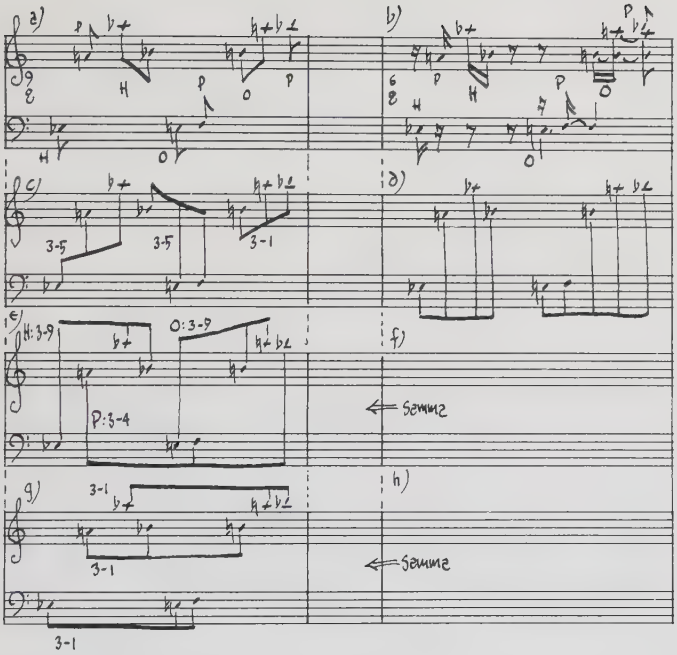


Här innebär regionsystemet en klar fördel framför likhetssystemen och mängdkomplexen. Medan man i dessa måste bestämma sig för vissa alternativ i moment A och sedan föra över denna preliminära segmentering i en tabell, för att där genomföra moment B och sedan återvända till

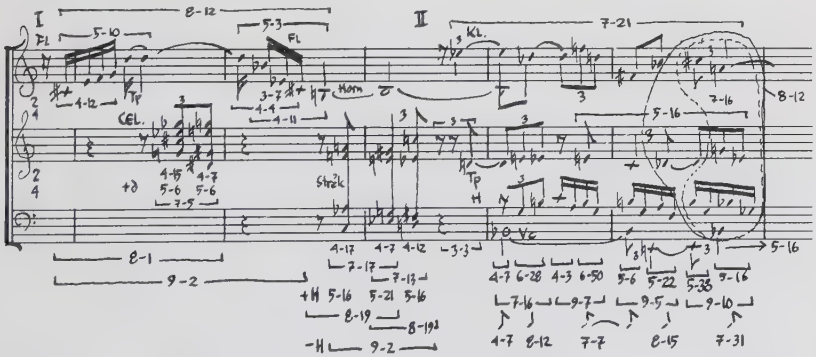
noterna för att där i sin tur genomföra ett nytt moment A, påverkat av de sammanhang man eventuellt kunnat skönja i moment B, osv. ad nauseam, kan man i regionanalysen stanna kvar i noterna och låta moment A och B växelverka kontinuerligt fram till en slutgiltig segmentering.

I det följande exemplet, en tänkt trio för harpa (H), orgel (O) och piano (P), är flera alternativa moment A - segmenteringar noterade. Ex 32 a och b är två takter i "stycket". Instrumenteringen, som uppvisar samma fördelning i a och b, markeras med H, O och P. 32 b visar en segmentering efter tonföljd, dvs. toner, som kommer direkt på varandra eller är samtidiga, grupperas samman, oberoende av instrumentation och register. Segmentlängden bestämmes av fras eller rytmiska avgränsningar. 32 a är rytmiskt ganska mångtydigt. I ett sådant fall återstår endast en mekanisk segmentering (här 3+3+3 åttondelar). 32 e och f visar segmentering efter instrumentation, dvs. alla harptoner grupperas för sig, alla orgeltoner för sig osv. I 32 g och h gjord efter register. 32 b visar en variation av frasen i 32 a. Segmenteringen efter register och instrument förblir oförändrad, medan segmenteringen efter tonföljd/fraseringändras. Om stycket inte är längre än dessa två takter verkar det rimligt att ta fasta på registersegmentering. Denna kommer mycket ekonomiskt och påtagligt för gehöret att uppvisa 6 st. 3-1 mängdtyper. Om däremot dessa takter är ytterpunkter i ett längre avsnitt, måste man också ta hänsyn till vad som utspelat sig i mellantakterna - om där ofta förekommit region 6-grupper, verkar det rimligare att ta fasta på tonföljd/rytm i segmenteringen. Här och i alla de följande analyserna är det underförstått, att sammanhangen skall framhävas. Kontraster kan endast beskrivas i relation till en redan klarlagd sambandsstruktur.

Ex. 32



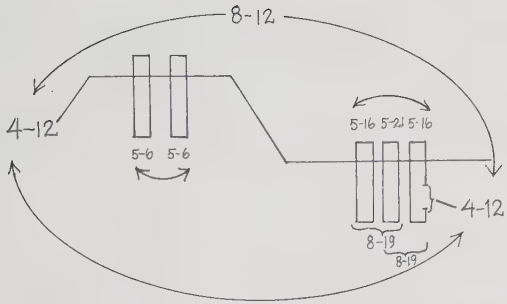
Det följande exemplet är hämtat ur de inledande takterna till Webern Op. 6/1. Instrumentationen är markerad genom förkortningar.



Det går en skiljelinje ungefär igenom takt 3. Här växlar texturen från (I) melodilinje + ackord till (II) fyra polyfona melodilinjer.

Tonen H från den första melodilinjen ligger kvar in i del II. Denna textur fortsätter sedan ytterligare några takter bortom exemplet. Instrumentationen styckar upp melodilinjen i (I) i fyra delar: Flöjt + Trumpet + Flöjt + Horn. Flöjten har båda gångerna en kort flertonig fras, medan trumpet och horn var för sig endast har en ton. Segmentering efter instrument ger:4-12(3)+ ton + 3-7(5) + ton, eller flöjt totalt:6-45 + horn/tp: 2-3. Hela melodilinjen:8-12(3). Forte verkar betrakta de två mängderna i ett komplementpar som praktiskt taget ekvivalenta. Mängdkomplexen är en systematisk förlängning av ett sådant synsätt. Jag är inte beredd att gå lika långt men räknar fortfarande komplementet som en av de närmaste släktingar en mängd kan ha av en annan storlek. De övriga är mängder av grannstorlek inom samma region. Det är alltså värt att lägga märke till, att den inledande frasen av melodilinjen är komplement till hela linjen. (Det rör sig givetvis om komplementmängdtyper, inte bokstavliga komplement). Däremot verkar resten av de alternativa segmenteringarna av melodilinjen att sakna självständig betydelse (5-10,5-3,3-7,4-4,4-11). Celesta och stråkackord bildar tillsammans en fritt symmetrisk följd kring 4-17(4), om man utgår från region 3-alternativet i 4-15(2,3,6). Vi får då 4-15(3) 4-7(4) 4-17(4) 4-7(4) 4-12(3). Celestaackorden separat bildar tillsammans en 6-11 mängd. Denna har knappast någon betydelse. Stråkackorden bildar överlappande 7-17(4) och 7-13(2). Alla tre bildar en 9-2 mängd. Det gör även melodilinjen + celestaackorden fram t o m tonen Ciss. Denna segmentering är emellertid mindre övertygande, eftersom den lämnar H utanför båda 9-2(1) segmenten. H:et kommer därmed att hamna utanför del I. Det som samtidigt ändå går att man åtminstone bör notera 9-2/9-2 är, att H:et är den enda ton, som ligger kvar från del I in i del II. Denna segmentering gör H:et till någon sorts föruttagning av det första ackordet i del II. Då är det av betydligt större intresse att lägga märke till, att det sista ackordet i del I är en 4-12 mängd. dvs. samma mängdtyp som de inledande fyra flöjttonerna. Om vi lägger vertikala snitt genom varje ackord och den meloditon, som klingar samtidigt, visar sig ytterligare av intresse. Celestaackorden bildar tillsammans med trumpetens D två 5-6(1,6) mängder. De tre stråkackorden bildar med hornets H:5-16(3), 5-21(4), 5-16(3). Överlappande bildar H:et med ackord 1+2 och med ackord 2+3 i båda fallen en 8-19(4) mängd. D:et och H:et har alltså dubbel funktion, dels kompletterar de melodistämman till 8-12(3), dels åstadkommer de två enkla upprepningar i ackordskiktet. Instrumentationen visar sig alltså här att ha en djupare betydelse. Del I kan schematiskt beskrivas enligt följande figur:

Ex. 34

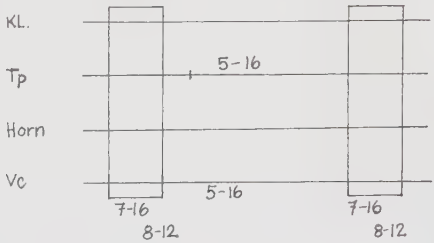


Del I har kunnat segementeras huvudsakligen med hjälp av avgränsningar i instrumentation, frasering och textur (segmenteringsmoment A). Motiveringarna för segmenteringsmoment B har i stort sett helt varit begränsade till upprepningar av mängdtyper, alltså utan likhets, mängdkomplex eller regionrelationer. Vi kan emellertid sammanfatta del I som i första hand styrd av region 3-mängder, med inslag av regionerna 1,6 och 4. Detta behövs nämligen för att lösa del II, som är betydligt mera svårgripbar. De fyra stämmorna (Klarinett, Trumpet, Harpa och Cello) bildar inga självklart avgränsade lineära segment. Klarinett:2-2+6-20 7-21(4). Trumpet: 3-1(1)+5-16(3) 6-36(1). Harpa:5-24(2)+Viola i den femte takten:7-5(1,6). Cello:5-16. Här finns trots allt flera samband med del I. 7-21(4) är komplementmängd till det andra stråkackordet + horn. Den första delen och trumpetstämman i sin helhet anknyter till 8-1(1) och de två 9-2(1) mängderna del I genom 3-1(1) och 6-36(1). Den andra delen av trumpetstämman genom 5-16(3) både till de två 5-16 ackorden i stråk, samt till region 3 övergripande. Harpans 5-24(2) har ingen motsvarighet i del I. Cellostämman, däremot, anknyter i sin helhet tilldel I genom 5-16(3).

Stämmorna bildar inte heller några självklart avgränsade ackord. Här blir vi ännu högre grad hänvisade till en mekanisk segmentering. I det segmenteringsskikt, som markeras med klamrar direkt under cellostämman, är avgränsningen gjord efter varje åttondel. Under denna visas segmentering efter varje fjärdedel. Slutligen längst ner är segmenteringen "synkoperad" (♪♩♩♩♪). Inget av dessa segmenteringsskikt visar på någon enkel upprepning, konstant region eller symmetri inom del II. Inget enkelt skikt visar heller något genomgående enkelt samband till del I. Ser man till alla skikten gemensamt, finns där emellertid gott om samband. Region 3 spelar en genomgående stor roll. Speciellt bör man lägga märke till, att 8-12 och 7-16 (5-16´s komplement) förekommer två gånger var. Först i takt 4 och andra gången i slutet av takt 5. Den sista fjärdedelen inne-

håller där en 9-10(3) mängd. Om vi inte räknar cellons E, som ligger kvar från taktens första fjärdedel, får vi en 8-12 mängd. Om vi på motsvarande sätt inte räknar med Dess:et, som också ligger kvar från föregående taktdel, får vi en 7-16(3) mängd. Båda dessa mängder är markerade i noterna genom inringning. Del II anknyter starkt till del I, både genom region 3 och dess representanter 5/7-16 och 8/4-12 men också genom 5-6(1,6), 7-5(1,6), 4-7(4) 8/4-15(2,3,6). Den följande figuren visar endast på de viktigaste region 3-sambanden inom del II.

Ex 35

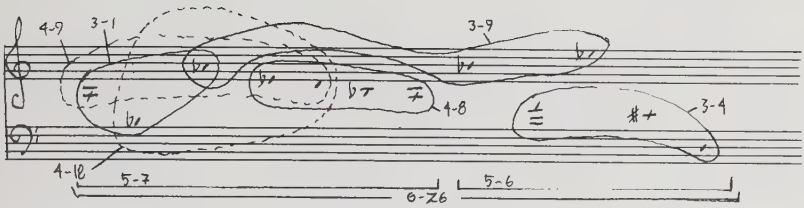


Medan man i del I kan klara av att beskriva sammanhangen endast med hjälp av mängdtyper, blir del II näst intill omöjlig att reda ut utan regionbegreppet. Sambanden mellan del I och del II blir också beroende av en regionanalys.

William Benjamin (1974) är den ende som kommenterat Fortes analysmetod. De flesta kritiker i övrigt har helt stannat vid den tonsystematiska delen. Benjamin har flera alternativa lösningar till några av Fortes analyser. Segmenteringsprinciperna kan ytterligare belysas genom en jämförelse mellan Benjamins lösning, Fortes och en regionanalytisk lösning av samma stycke, Webern op. 7/3. Forte motiverar inte segmenteringen i detta särskilda fall. Man får gå till de allmänna segmenteringsprinciperna (1973, s.83-92). Redan här visar Forte ett större intresse för de mängdtyper, som bildar mängdkomplextrådar genom hela stycken (s. 91-92). Detta förblir sedan i praktiken Fortes främsta segmenteringsprincip. Dvs. Forte betonar moment B på moment A´s bekostnad och diskuterar överhuvudtaget sällan moment A-skäl. För att kunna jämföra med Benjamin och regionanalysen blir vi här tvungna att gissa oss till hur Forte kan ha tänkt i moment A.

Forte analyserar hela sats 3 ur Weberns op. 7 (1973, s.126-131). Han delar in satsen i delarna A, B, C och D med 6-Z6/38, 6-Z13 och 4-9 som nexusmängder för hela satsen. Nedan återges endast A-delen, den enda Benjamin behandlar. (En förenklad version av Weberns ursprungliga noter återges i Ex. 39 i samband med regionanalysen).

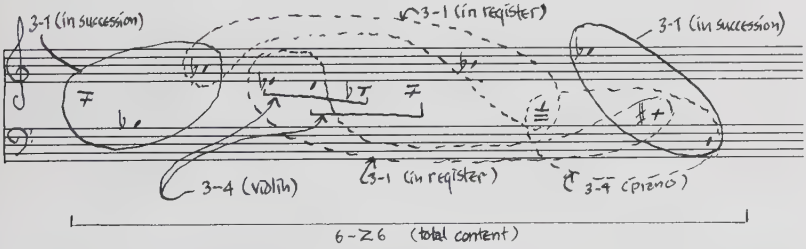
Ex. 36



3-1 segmentet kan motiveras med följd. Däremot finns det inga moment A skäl för 4-9 segmentet. 4-18 segmentet är också svårförklarligt - varför går det en gräns mitt i violinfiguren i takt 4? 3-9 segmentet utgör pianots legatodel. 3-4 är sammansatt av staccatotonerna, också i piano. 4-8 avgränsar violinfiguren i takt 4. 5-7 och 5-6 segmenten visar hela toninnehållet t o m, respektive efter violinfiguren. 6-Z6 är hela innehållet i del I.

Benjamin menar, att de flesta av dessa mängder är biprodukter och föreslår följande segmentering (1974, s. 178-179).

Ex. 37

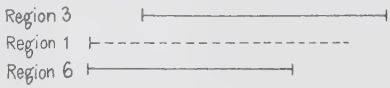


Han föredrar att söka efter så få mängdtyper som möjligt och klarar sig här med endast två: 3-1 och 3-4. Ser man endast till del I, vilket Benjamin betonar, att han gör, verkar denna segmentering i sin enkelhet och sparsamhet rimligast, trots att registerskillnaderna är ganska små. Om man däremot försöker finna sammanhang genom hela satsen, kan man inte längre avfärda Fortes lösning. 3-4 mängderna har inga motsvarigheter i satsen från och med del II. 3-1 har däremot trådar genom alla fyra delarna. Hela pianostämman, från andra halvan av t. 5 t o m t. 8, bildar en 7-2(1) mängd, utan upptakt

och baston 5-2(1). De tre tonerna i 6:e takten, som avviker kraftigt i register, bildar en 3-2(1) mängd. I takterna 9,10,11 återkommer en tydligt markerad 3-1 mängd. De tre sista takterna däremot, innehåller inga region 1 mängder. Om man väljer att utgå från dessa region 1 mängder, återstår i stort sett hela violinstämman att inordna i analysen.

I det följande exemplet (ex. 39) återges en något förenklad version av Weberns original. För att minska antalet siffror i notbilden markeras inte taktarterna, inte heller dynamiken. I originalet är allt markerat ppp, plus några cresc. - och dim-pilar. Tempot är "Sehr langsam". Under varje originalackolad markeras vissa av segmenten i egna notsystem, dels för att avlasta notbilden, men också för att undvika inringningar, som ofta blir mycket svåravlästa. Balkarna markerar i detta fall gruppering och inte rytm. Takt 5 har avbrutits efter cesuren och fortsätter i den mittersta ackoladen. Jag har inte samma gränsdragning som Forte mellan B- och C-delen och dessutom ingen självständig D-del. B och C överlappar i 3-1(1) clustren. C och D är hårt sammanknutna genom två 8-18(3) och en 4-18(3) mängd. 8-18(3) bildas både av violinens Giss/A och slutackordet (inkl. tremolo) samt av pianots 3-1(1) mängd + slutackordet (inkl. tremolo). Slutackordet utan tremolo bildar en 4-18 mängd. De två 8-18 mängderna är inversioner av varandra. Hela slutackordet är en 6-13(3) mängd. Allt detta tillhör region 3. Fortsätter vi med större, övergripande mängder, kan man observera, att hela innehållet i den nedersta ackoladen bildar en 10-3 mängd. Samma sak gäller den mittersta ackoladen. Hela violinstämman bildar en 9-10(3) mängd. Violinstämman från och med takt 6 fram till slutet bildar 8-28(3). Från och med den andra 4-9(6) violingruppen i takt 6 t o m första halvan av takt 9 bildar violin + piano också en 8-28(3) mängd. Den första 4-9(6) gruppen + piano bildar 8-15(2,3,6) och den sista inklusive 3-1(1) gruppen i piano:8-13(3).

Från och med den andra ackoladen och till satsens slut är stycket tydligt region 3-dominerat men med otvetydiga region 6-inslag genom den 5 ggr. upprepade 4-9(6)-figuren i violin samt i lägre grad 4/8-15(2,3,6) och 5-19(3,6) i takt 7. De första fem takterna uppvisar ingen region 3-gruppering, däremot region 5 (3-9) samt region 4 genom 3-4 och 4-7. Varken region 4 eller 5 har emellertid någon anknytning från och med den andra ackoladen. Som helhet bildar de första 41/2 takterna en 6-6(6) mängd. Pianostämman innehåller hela 6-6 mängden, medan violinen plockar ut delmängden 4-8(6) ur 6-6. Segmenterar man efter tonföljd och avgränsar med violinfiguren i takt 4, får man 4-6(6), 4-8(6) och 5-6(1,6) eller två överlappande 5-7(6) och 5-6(1,6) mängder. Helheten kan illustreras genom följande figur:



Ex 39

Webern
Op 7/3

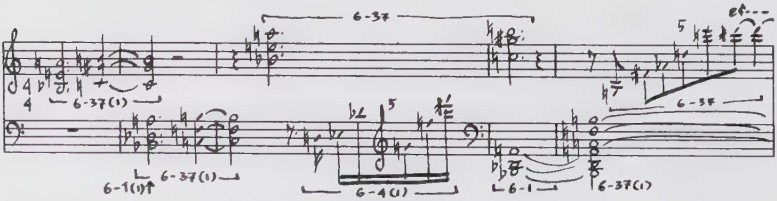
Såsom framgår av ex. 38 och 39 är det förhållandevis enkelt att förena Benjamins krav på ekonomi med Fortes krav på överblick med hjälp av regionsystemet. En regionanalys innebär också, att det blir praktiskt möjligt att redovisa flera alternativa tolkningar.

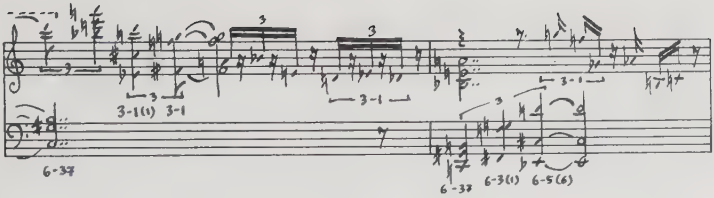
De närmast följande exemplen är alla valda för att i första hand visa, hur en region relativt entydigt kan dominera ett helt avsnitt. Hur detta tillstånd har uppstått kan givetvis förklaras på flera sätt. Kompositioner, som tillkommit efter 1960, kan självfallet vara influerade av Hanson eller Forte. Östtatskompositörer kan ha studerat Janečeks "Základy Moderni Harmoni" (1965), som också täcker hela tonsystemet (efter vad jag förstått av den tyska sammanfattningen). Jämförelserna mellan regionsystemet och de övriga tyder på att det spelar mindre roll, hur man försöker sortera upp tonkombinationsmöjligheterna. Något i stil med regionerna uppstår ändå till slut. Detta innebär, att varje tonsättare, som åtminstone för sig själv, försökt arbeta systematiskt, mycket väl kan ha snubblat över åtminstone någon region. En sådan genomarbetning av tonkombinationsmöjligheter har åtminstone Scriabin, Hauer, Messiaen, Schönberg, Berg, Webern, Stravinsky och Bartok utfört. Det spelar ingen roll, om man börjar med smådelar och låter dem styra hela förloppet eller om man börjar med en hemmagjord skala: regionerna (eller något likartat) kan uppstå. De gör det inte nödvändigtvis. Framförallt skall man inte vänta sig någon genomgående enhetlighet bland tretonsgrupper. Det finns helt enkelt för få att välja på. Jag återkommer till möjligheterna att avgränsa en region eller åtminstone en "regionoid" familj av tongrupper, utan att man behöver genomarbeta hela systemet efter de närmaste exemplen på dominans av en region.

Region 1

En region 1-dominans över hela avsnitt verkar vara mycket ovanlig i musik från det första kvartsseklet. I den föregående analysen av Weberns Op. 7/3 finns region 1 med som en genomgående tråd, men är trots detta överflyglad av både region 3 och 6. De inledande takterna till Schönbergs "Moses und Aron" uppvisar en viss dominans av region 1, men denna bryts redan efter få takter.

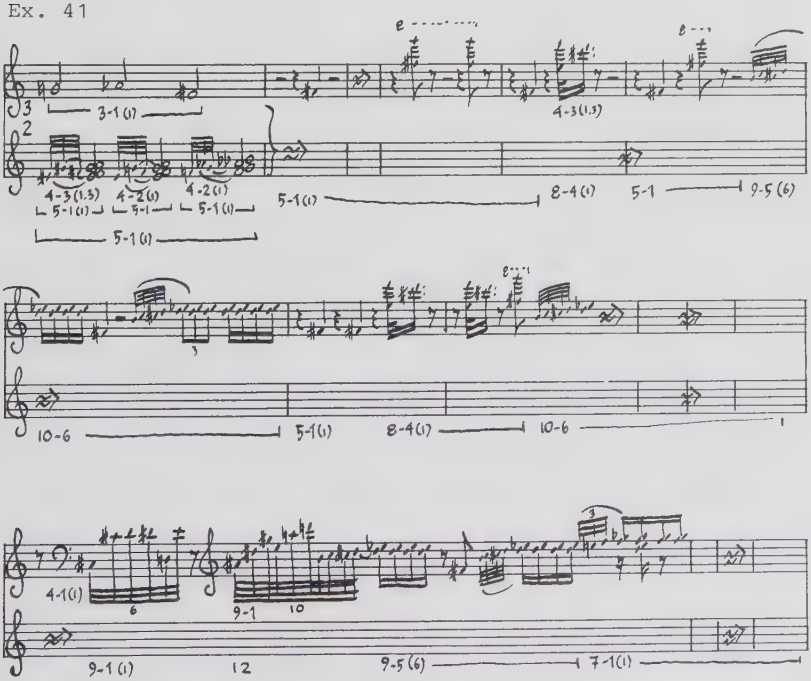
Ex. 40

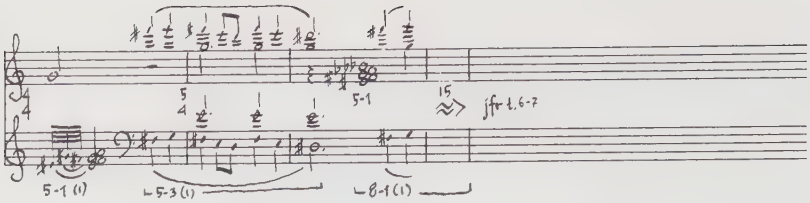




Medan staplingar av halvtonsintervall blivit musikaliskt allmängods efter andra världskriget, är denna typ av tongruppering relativt ovanlig under de första 25 åren av 1900-talet. Ives använde sig av det, men också Bartok. I ex. 41 visas något över hälften av Bartoks pianostycke, Nattmusik i komprimerad form. Då en fras håller i sig till en och samma tonklassmängd, trots att den varieras i andra avseenden, är detta markerat med en pil ≈> i noterna. Eftersom de flesta idéerna i stycket är mycket väl avgränsade medför inte segmenteringen några speciella problem. Bortsett från två 10-6(6) och två 9-5(6) mängder faller allt inom region 1.

Ex. 41





Region 2

Scriabins Prometheus beskrives oftast som baserad på en enda tongrupp, som får fungera som tonförråd både melodiskt och harmoniskt. Det klargöres aldrig, om det skall uppfattas så, att alla tongrupperingar, som förekommer i stycket, alltid är delar av någon transposition av "det mystiska ackordet" eller om det mera fungerar som en dur/moll skala, i det att man kan alternera och tillfoga toner. Om det är så, kan dessa förändringar ske hur som helst? Det inledande ackordet - Prometheus-ackordet - är av typ 6-34(2). Denna mängdtyp står i delmängdsförhållande till följande typer:

3/9-: Alla utom 3/9-1(1)

4/8-21,24,25(2);15,29(2.3.6);12,27(3);16(6);19(4); 22(5);11(5)

5/7-24,26,30,33,34(2);28(2.3)

Praktiskt taget alla region 2-mängder finns med i listan. De enda som saknas är 5/7-8,9,13,15. I gengäld består de 5/7-mängder, som står i delmängdsförhållande till 6-34, uteslutande av region 2-medlemmar (5/7-28 har emellertid också region 3 alternativt).

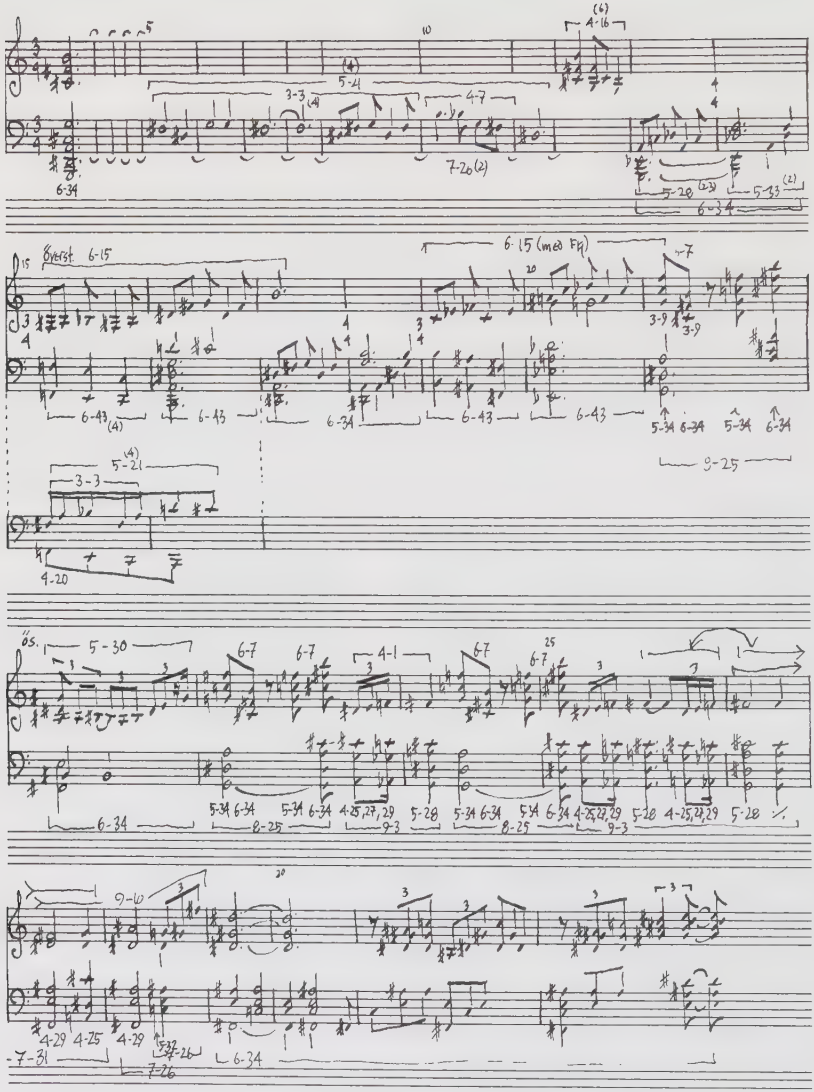
Det inledande ackordet är alltså av 6-34(2) typ . I takt 5 börjar en melodilinje byggd 3-3(4), som är en delmängd till 6-34. Melodin utvidgas i takt 10 och bildar här en 4-7(4)-grupp. Detta är en mängdtyp, som inte ingår i 6-34. Den resulterande större mängden blir här genom tillägget av tonen B:7-26(2). Figuren i takt 12 är endast ett arpeggio av de översta ackordtonerna i 6-34 i nedåtgående rörelse:4-16(6). (Detta kan mycket väl vara en figur, som endast förekommer i pianoarrangemanget). Takt 13 och 14 bildar tillsammans 6-34(t.13:5-28,(2.3), t.14-5-33(2)). I takt 15 och 16 kompliceras tongrupperingen, genom att olika transpositioner av den andra delen av det melodiska motivet och 6-34 överlappar. Som helhet bildar tak-

terna 15 och 16:6-43(6). Melodistämman i takt 15 och dess fortsättning (inte sekvensen) bildar en 5-21(4)-grupp. Basstämman i takt 15-16 bildar en 4-20(4)-grupp. Överstämman bildar 6-15(4), om man går över i sekvensen. Här finns alltså en påtaglig region 4-dominans i dessa två takter. Detta gäller överhuvudtaget för det melodiska materialet fram t o m takt 20. Takt 17 t o m 20 är en transposition (+6) av takt 13-16. I takt 21 börjar ett nytt motiv i de övre stämmorna 3-9(5)+3-9 6-7(6). Samklangerna är en två typer: 5-34(2) och 6-34. Hela takten bildar en 8-25(2)-grupp. Takt 22 åter är en ren 6-34-gruppering. I takt 23 återvänder samma material som i takt 21, men takten avslutas med en ny figur - en serie ackord 4-25(2),27(3),29(2.3.6); 5-28(2.3). (Totalt 9-3(4)).

Efter ytterligare en repris av takt 21-materialet upprepas ackordföljden två gånger och tages sedan i omvänd ordningsföljd utom 4-27, som i den ursprungliga ordningen uppstod genom en typ av genomgångston. I takt 29 stabiliseras 6-34 för några takter framöver.

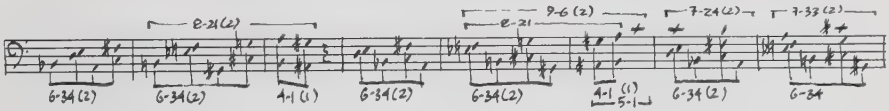
Prometheus-ackordet, 6-34, är visserligen centralt men utgör inte en övergripande källa för allt övrigt material i stycket i den betydelsen, att allt kan härledas som transponerade delar ur ackordet/skalan. Avvikelserna från 6-34 kan ses som tillägg eller som motivisk överlappning (t.15-16,19-20). Om alla större mängder betraktas som tillägg till 6-34, så kan region 2 inte undvikas genom ökning med endast en ton, eftersom 6-34 är delmängd till 7-mängder enbart inom region 2 (undantaget alternativet 3 i 7-28). Då det gäller ett tillägg av två toner är situationen emellertid en helt annan. (Se tabellen ovan över 6-34´s delmängdsrelationer). Här kunde Scriabin ha utvidgat 6-34 så, att vilken region som helst kunde ha uppstått. Han valde emellertid ett tillägg, som resulterade i en region 2-mängdtyp: 8-25. Denna mängd uppstår, genom att en tretonssektion av 6-34 transponeras (+6). På sitt sätt kan man alltså säga, att utvidgningen hållits medvetet inom regionen, utan att Scriabin kunnat känna till begreppet. Trots att melodilinjerna fram t o m takt 20 och takterna 15-16, 19-20 uppvisar en tydlig region 4-dominans, så överväger region 2 både vad gäller ackord och det övergripande innehållet i hela takter. Musiken, som följer efter det analyserade avsnittet, uppvisar ungefär samma bild. En bättre beskrivning av tonsammansättningen än Prometheus-ackordet vore kanske: region 2 kring 6-34 med korta men markerade inslag av region 4 och detaljer ur region 6.

Ex. 42



Ett annat exempel på region 2-dominans är interludiet mellan scen 2 och 3 i Blomdahls opera "Aniara". Kring mitten av avsnittet finns ett växelspel mellan de två transpositionerna av heltonskalan (6-35(2)). (Tegen 1970 s. 108). Men detta föregås av en accentuerad användning av region 2 redan från början av interludiet. Här är det dessutom inte heltonsskalan utan flera av de större region 2-typerna: 7-33,24; 8-21: 9-6. Dessa större mängder tycks inte utgå från heltonsskalan, vilket i och för sig hade varit möjligt, utan verkar kristallisera kring ständigt upprepade 6-34-grupper. Detta är alltså samma mängdtyp som Scriabins Prometheus-ackord. Texten i avsnittet handlar om insikten, att rymdskeppet Aniara endast är "en liten blåsa i Guds andes glas". Eftersom Prometheus-myten ofta använts som symbol för människans förhållande till gudarna (med elden som symbol för vetenskapen), är det inte orimligt att tänka sig, att Blomdahl kopplat samman Scriabins ackord med textinnehållet. Syftningen är emellertid "kabbalistisk" och dold i samma bemärkelse som järnets atomnummer och atomvikt i Forma Ferritonans. I det följande exemplet (ex. 43) är notationen komprimerad och avrytmiserad. Balkarna anger endast segment och inte rytmvärden.

Ex. 43



Region 3

Under en period använde sig Messiaen av ett system av skalor - "modes à transpositions limitées". Översatt i mängdtypkod: Modus=1: 6-35(2); 2=8-28(3)=9-12(4); 4=8-9(6); 5=6-7(6); 6=8-25(2); 7=10-6(2.3.6) (alla är ic-maxpunkter). I de fall han använt sig av en sådan skala, kan det alltså tyckas självklart, att musiken håller sig inom en region. Men det är inte så enkelt. För det första innehåller skalorna även delar ur andra regioner än den egna. För det andra kombinerar Messiaen skalorna på olika sätt - varför ganska komplicerade strukturer kan uppstå. En mängdanalys kan emellertid kartlägga, hur Messaien använt sina skalor och inte bara det faktum att han har det.

I det första avsnittet av det första stycket (La Vierge et L´enfant) ur "La Nativité du Seigneur" använder Messiaen enligt egen utsago (i förordet till noterna) modus 2(8-28) och modus 3(9-12). Medan modus 2 användes tydligt och ofta i komplett form fyller hela takter,

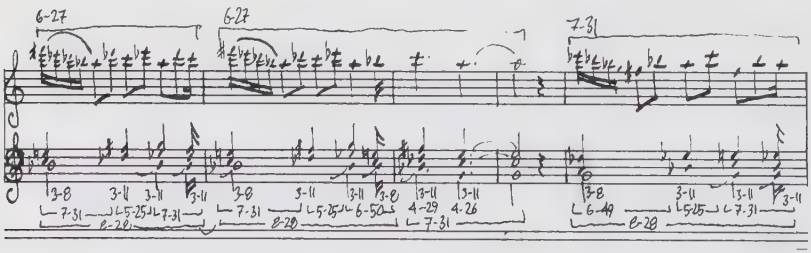
så är användandet av modus 3 betydligt mera svårgripbart. Skalornas fördelning över avsnittet kan eventuellt beskrivas enligt följande: takterna 1-7 modus 2(8-28); takt 8 modus 3(8-24), takt 9 modus 2(7-31), takt 10 modus 3(9-12), takterna 11-13 modus 2(7-31,6-27), takterna 14-15 modus 3(8-19). Modus 2 är alltså övergripande tonförråd i 11 takter och modus 3 i 4 takter. Ser man till detaljerna, så finns det upprepade inslag av region 4 genom 3-11 ackorden under de första sju takterna. Här är emellertid alla större grupper tydligt inom region 3, dessutom är karakteristiken i ♯ 3 svag. Mellan takt 8 och 14 skiftar musiken modus flera gånger. Här är det intressant att notera, att nu låter Messiaen region 3-ackord dominera i detalj i stället: 4-27(3), 5-31(3) och 4-26(5.3). Region 3 dominerar alltså fram till de två sista takterna, antingen övergripande eller också i detalj.

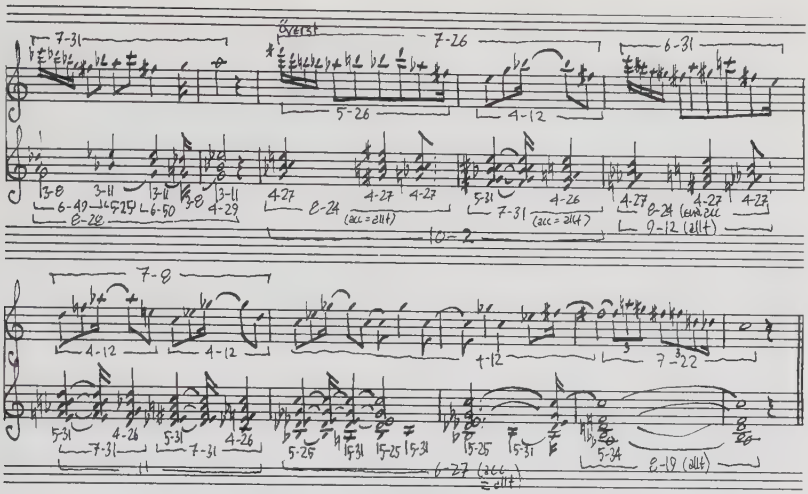
I de fyramodus 3-takterna utnyttjas tvetydigheten i skalan - den är maxpunkt för både ic 2 och 4. Det är i första hand region 4-egenskaperna, som betonas. Den första modus 3-takten har däremot en anstrykning åt region 2-hållet (8-23(2)).

Redan detta korta exempel visar, att Messiaen på intet vis använde sina skalor mekaniskt. Detta innebär också, att skalorna blir för stela och neutrala som beskrivningsmedel av en praxis, som uppvisar stor flexibilitet och uppfinningsrikedom. Här kan mängdbeskrivningen på ett helt annat sätt anpassa sig till skiftningar mellan detaljer och övergripande förlopp.

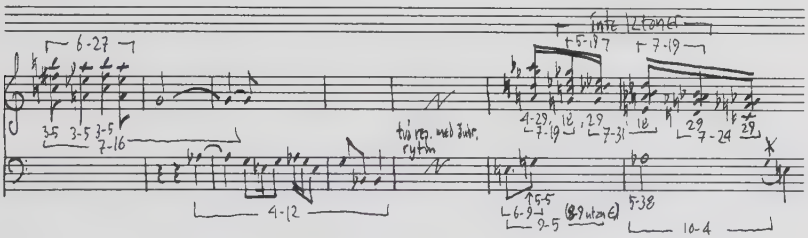
Även sedan Messiaen lämnat modus-systemet, kan man finna tecken på att han fortsatt att tänka i likartade banor. I ex. 44 b, som är hämtat ur "Messe de la Pentecôte I", är musiken präglad av region 3 med starka inslag av region 6. Trots att kombinationerna står fria i förhållande till modussystemet, kan Messiaen alltså ha funnit vägen till större enheter via skalorna.

Ex. 44 a





Ex 44 b



Region 4

I "The Telltale Sketches" (1980) jämför Martha MacLean-Hyde, Schönbergs skisser och teorier med det färdiga resultatet i op. 29. Undersökningen pekar på att Schönberg kan ha byggt in sammanställningsregler även för delar ur flera olika former av en tolvtonsserie. Segment av toner, som i serien bildar en direkt följd, kan därmed omvandlas till oordnade mängdtyper, som i sin tur styr möjligheterna att kombinera t ex de två första tonerna i två olika former av serien.

De mängdtyper, som bildas av intilliggande toner i serien, avgör också vilka icke-intilliggande toner, som kan brytas ut ur en form av serien och sammanställas till en enhet (se MacLean-Hyde, 1980, ex. 1 s.563). Det finns alltså all anledning att undersöka även seriestyrd musik med hjälp av mängdtyper och regioner. Den följande analysen av inledningen till Schönbergs Op. 29, är helt koncentrerad på regioninnehåll. Förhållandet mellan mängdtyper och seriesegment finns utrett i MacLean-Hyde (1980). I ex. 45 markerar balkar segment och inte rytm.

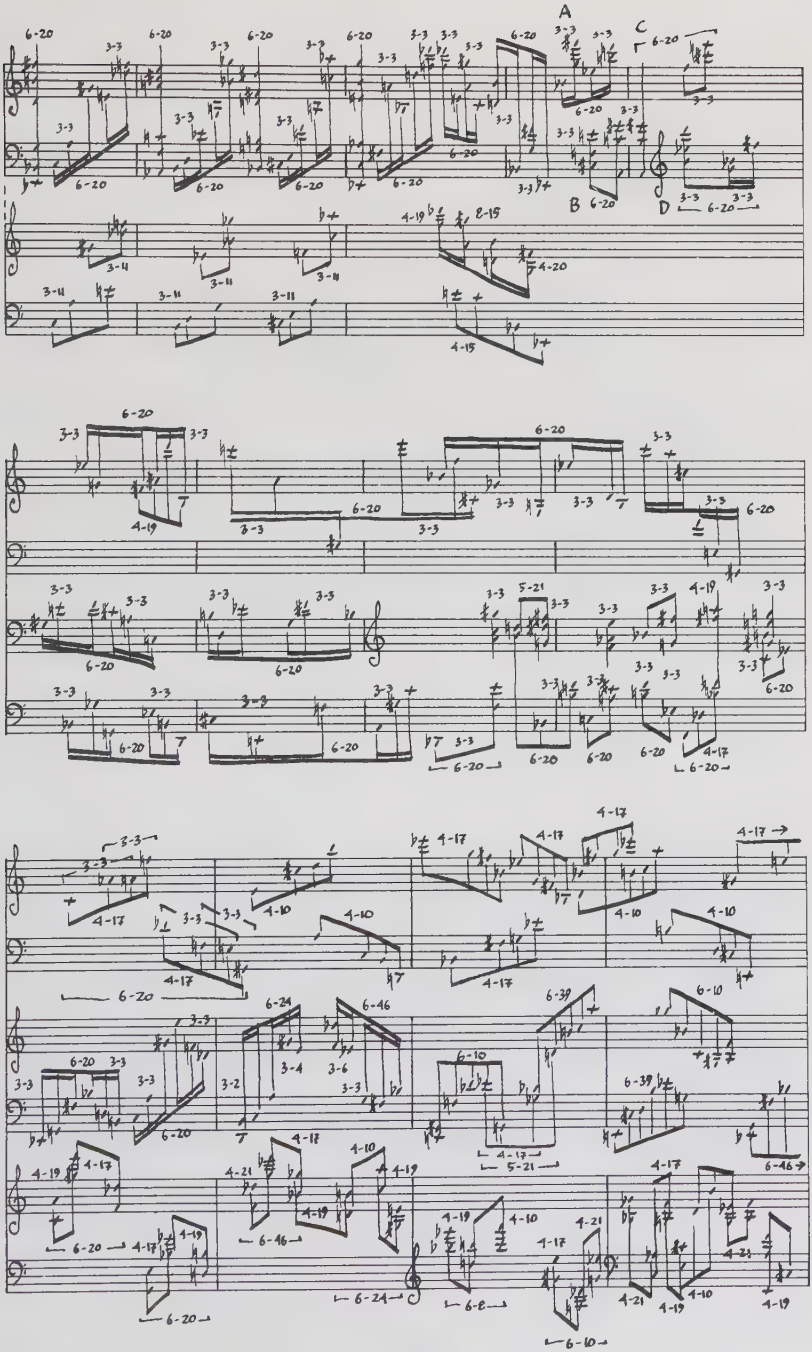
Upptakten och de första två takterna av uvertyren i op. 29 innehåller fyra ackord och fyra ackordbrytningar. De fyra ackorden är alla av typ 6-20(4) och är underindelade genom instrumentation i 3-11(4) delar. Var och en av ackordbrytningarna är också av typ 6-20. De har två alternativa subsegmenteringar. Direkt tonföljd bildar en serie 3-3(4) grupper och register en serie 3-11. 3-3 delningen fortsätter i det fjärde arpeggiot, medan 3-11 upphör. 3-3 delningen av 6-20 fortsätter obrutet fram till takt 9. I takterna 2-3 är pianofiguren segmenterad i två 6-20 delar och ytterligare delad i 3-3 delar, om tonföljd får avgöra segmenteringen. Register segmenterar här i 4-15/8-15(2.3.6). I takt 3 bildar basklarinett, viola, cello och senare violin 6-20(3-3+3-3) grupper. Klarinett och piccolaklarinett bildar samma gruppering i samma transposition. Härmed bildas överlappande grupper av typ 6-20 (A,B,C och D, se ex. 45). A består av samma 3-3 delar som D, men med annan ordning och register. Samma sak gäller B och C. I takterna 5-7 bildar violin, viola och cello tillsammans 6-20(3-3+3-3), detta förs över till klarinetterna i takterna 7-8. I takt 7 tillkommer en ny pianofigur. Det är emellertid återigen samma typer. Pianot övergår emellertid snabbt i överlappande fyratonssegment (4-17,19(4)). Från och med takt 10 är inte längre de sammansatta segmenten 6-20 utan 6-10(1.4),46(5.4)(5),39(1). Här förekommer också 4-10(1.5.3) och 4-21(2) grupper. I takt 13 återvänder 6-20 som övergripande gruppering, men delarna är nu i stället 3-11(4) och 3-12(2.4).

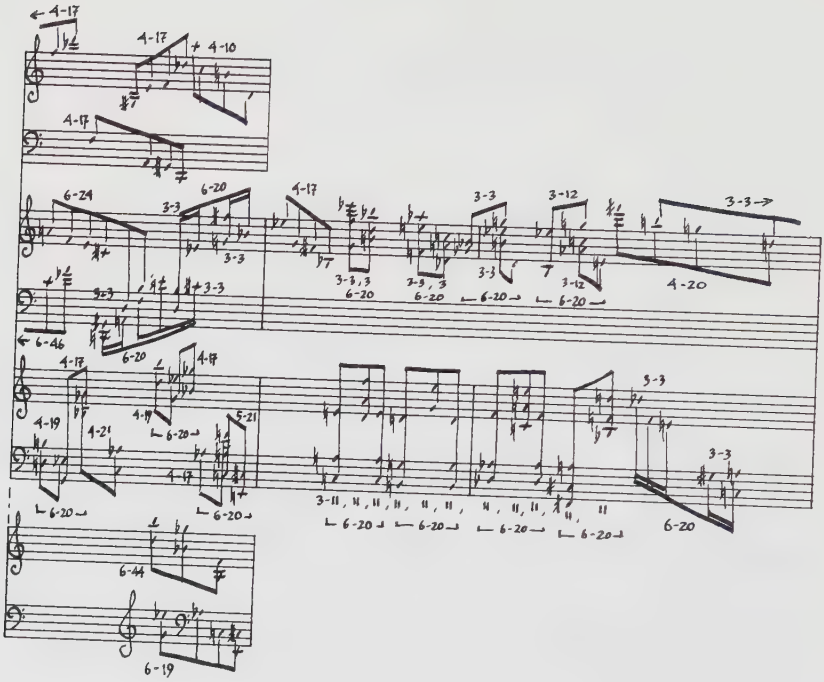
De första 18 takterna av op. 29 kan delas in i tre delar.

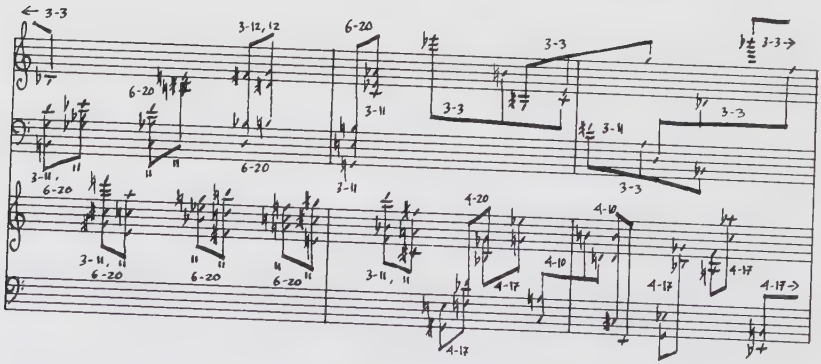
1. Takterna 1-9, som klart domineras av region 4 ända ner i detaljerna. De huvudsakliga mängdtyperna är 3-3, 4-19,17,20;5-21 och 6-20.
2. Takterna 10-13 är något mer diffusa ur regionsynpunkt. Här finns flera mängdtyper ur andra regioner än 4. Bland de större mängderna har endast två 6-10 och 46 region 4-anknytning och då endast som ett alternativ.
3. I sista delen av takt 13 återvänder den klara region 4-segmenteringen. Bortser man alltså från takterna 10-13, så domineras de första 18 takterna mycket klart av region 4.

Ex. 45

Ex 45 Schönberg Op. 29 s.1 (inl.)




4-17
4-17
4-10
4-17
6-24
3-3
6-20
3-3
4-17
3-3
3-12
3-3
3-3
3-3
3-3
3-3
3-3, 3
6-20
3-3, 3
6-20
6-20
3-3
3-12
6-20
4-20
6-46
6-20
4-17
4-17
4-19
4-21
4-19
6-20
5-21
4-17
6-20
6-20
3-3
3-3
3-11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11, 11
6-20
6-20
6-20
6-20
6-20
6-44
6-19

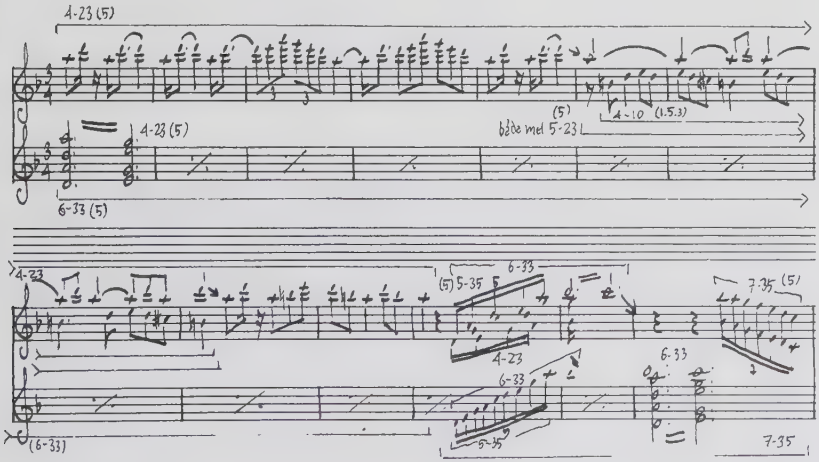

3-3
3-12, 12
6-20
3-3
3-3
6-20
3-11
3-3
3-11
3-3
3-11, 11
6-20
11
11
6-20
3-11
3-3
3-11, 11
6-20
11
11
6-20
11
11
6-20
3-11, 11
4-20
4-17
4-10
4-10
4-17
4-17
4-17
4-17

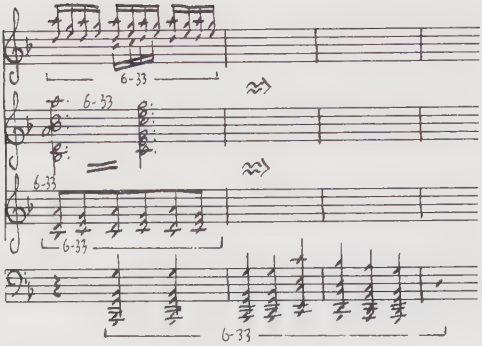
Region 5

Eftersom den diatoniska skalan (7-35) är en av maxpunkterna i region 5, skulle man vänta sig, att vilket tonalt och diatoniskt stycke som helst skulle kunna utgöra exempel på region 5. Om man undersöker innehållet i större enheter, hela fraser, fyrataktsperioder etc., så stämmer det. Så snart man emellertid går ner i något mindre delar, kommer flera andra regioner att dyka upp: region 1 och 2 i skaldelsrörelser, region 3 och 4 i ackord. Den enda region som förblir ovanlig, är nr. 6. Men även om man nöjer sig med att se till större delar, så kommer det hela mer att bli ett exempel på mängdtypen 7-35 än på region 5. I inledningen till Stravinskys Petrouchka finns visserligen 7-35 med i spelet, men till skillnad från äldre diatonisk musik sträcker sig här region 5 grupperingen ända ner i detaljerna.

De första fem takterna innehåller en melodilinje i flöjt och ett ackord i klarinett och horn. Båda bygger på samma toninnehåll: 4-23(5). I takt 6 tillkommer en ny melodilinje i cello: 4-10(1.5.3). De två melodilinjerna bildar tillsamman en 5-23(5) grupp och med ackordet 6-33(5). I takt II leder tre löpningar: piano 5-35(5), fagott 4-23(5) och flöjt 5-35(5) till en utvidgning av ackordet till en 6-33(5) grupp. Den sista nedåtriktade löpningen utvidgar helheten till 7-35(5). I takt 11 tillkommer flera nya figurationer, men alla hålles inom samma 6-33 grupp. Detta gäller också melodilinjen i basinstrumenten. Denna typ av gruppering och regiondominans fortsätter sedan på likartat sätt ytterligare åtskilliga takter framöver.

Ex. 46



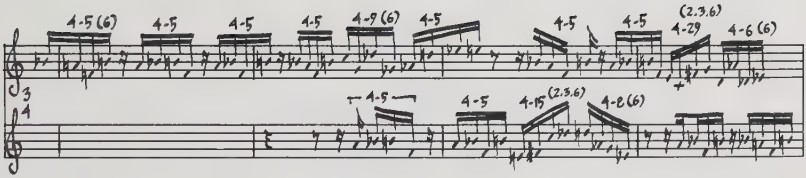


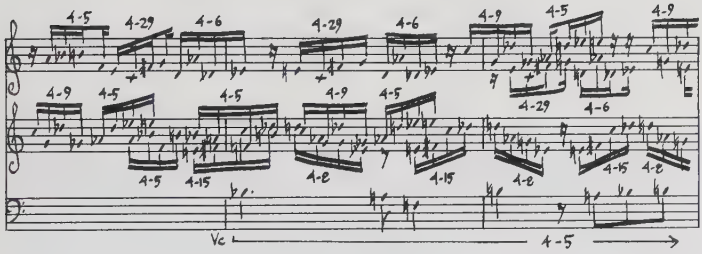
Region 6

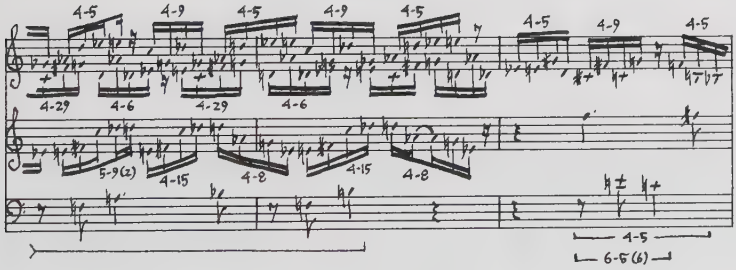
Medan regionerna 1,2,3,4 och 5 förekommer även i äldre tonal musik om än bundet till vissa rollfunktioner, så är region 6 ett nytillskott och helt knutet till 1900-talsmusiken.

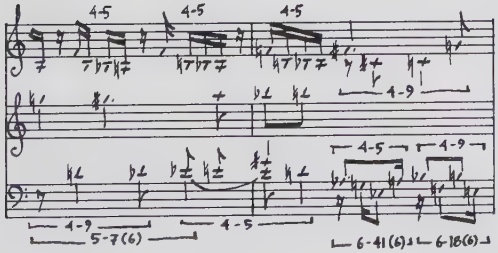
Den tredje satsen i Alban Bergs Lyriska Svit bygges i inledningen upp av korta figurer, som alla är inom region 6:4-5,6,8,9 samt 4-15,29(2.3.6). Figurerna möts emellertid i kombinationer (för flyktiga för att kallas ackord), som pekar mera i riktning mot region 3(4-12,27;6-30 etc). Från och med takt 10 bildar även kombinationerna region 6-grupperingar. Figurerna har till viss del fast toninnehåll. Sålunda är t ex 4-5 i de första takterna en ständig omordning av tonerna F,A,B,H. Tillsammans med den första 4-9 gruppen bildar de en 8-5(6) mängd. Om detta skall kompletteras till en 12-tonsgrupp, behövs en 4-5 grupp med toninnehållet D,Ess,E och Ass. De första nya grupper, som uppträder efter 4-5 och 9, är emellertid 4-15 och 48. 4-8 missar 12-tonskompletteringen med en ton (E). Kompletteringen kommer inte förrän i den femte takten. Också detta verkar alltså att följa de principer för tolvtonsmusik, som MacLean vaskar fram ur Schönbergs musik, teorier och skisser. D v s tolvtonsserien finns där, men huvudutvecklingen sker i de relativt fria "tolvtonsharmonierna" - mängdtyperna.

Ex. 47


4-5 (6)
4-5
4-5
4-5
4-9 (6)
4-5
4-5
4-5
(2.3.6)
4-29
4-6 (6)
4-5
4-5
(2.3.6)
4-15
4-8 (6)

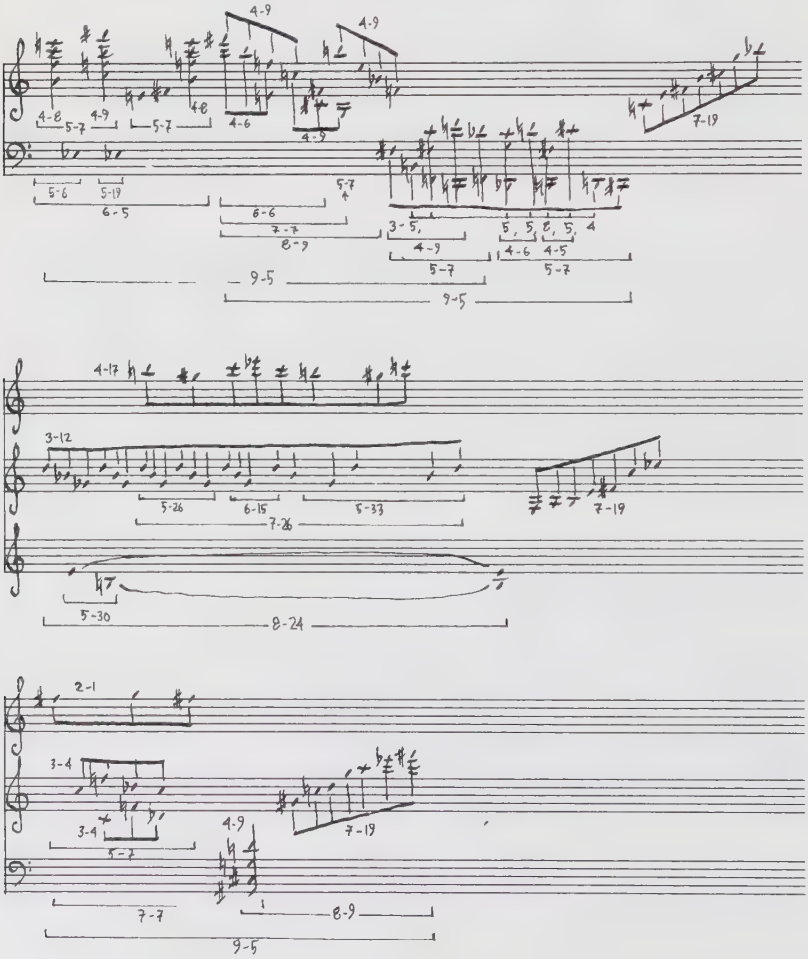

4-5
4-29
4-6
4-29
4-6
4-9
4-5
4-9
4-29
4-6
4-9
4-5
4-5
4-9
4-5
4-5
4-15
4-8
4-15
4-8
4-15
4-8
Vc
4-5


4-5
4-9
4-5
4-9
4-5
4-5
4-9
4-5
4-29
4-6
4-29
4-6
5-9(2)
4-15
4-8
4-15
4-8
4-5
6-5(6)


4-5
4-5
4-5
4-9
4-5
4-9
4-9
4-5
5-7(6)
6-41(6)
6-18(6)

Den fjärde satsen ur Weberns Op. 5 (jfr mängdkomplex-analys av Beach) uppvisar en region 6 väv, där allt skjuter in i vartannat som kinesiska askar. Den kan delas i tre sektioner, som var och en avslutas med en 7-19(3,6) mängd. Den första och sista delen består enbart av region 6 mängder. Det enda undantaget i del 1 är en 3-4(4) mängd, som emellertid är del av en 5-7(6) mängd, vilken i sin tur är del av en 9-5(6) mängd. I den sista delen förekommer två 3-4(4) mängder och en 3-1(1) mängd, som emellertid tillsamman bildar en 5-7 mängd. Märk, att detta är samma förhållande som i början av den tredje satsen i Op. 7, vilken citerats tidigare (ex. 39). Mellandelen avslutas visserligen också med en 7-19 mängd men är i övrigt en blandning av region 2- och 4-mängder. Detta är å andra sidan fullständigt genomfört.

Ex. 48



För alla dessa närmast föregående exempel gäller, att en region mer eller mindre kontinuerligt dominerar en hel sektion av musiken. I flera fall kan detta förklaras med utgångspunkt i någon skala. Uppenbarligen har Stravinsky utgått från det diatoniska tonförrådet (7-35) i inledningen till "Petroushka". Detta räcker emellertid inte för att åstadkomma en så fullständig region 5-dominans. Stravinsky har förmodligen dessutom undvikit de gamla vanliga tersackorden. Även Scriabin utgår från ett medvetet större tonförråd (6-34) i "Prometheus". Också här krävs det mer, för att även 8-tongrupper likaledes skall hållas inom region 2. Att Schriabin trots allt gör detta, beror nog mera på intution än konstruktion. Är det möjligt, i mera allmän bemärkelse, att en tonsättare i början av detta sekel, med utgångspunkt i 1800-tals traditionen, kan ha medvetet format en region utan att känna till systemet i sin helhet?

Det enda som behövs är insikten, att man kan bilda tongrupper oberoende av det diatoniska systemet, att man försöker skapa någon form av enhetlighet bland de nya tongrupper, som utväljes genom att utgå från någon enkel grundgestalt, samt att man systematiskt genomarbetar möjligheterna kring denna. Detta förhållningssätt stämmer väl in på många kompositörer från det första kvartsseklet.

Låt oss säga, att vi utgår från den lilla tersen, dess oktavtranspositioner och omvändningar, d v s i praktiken ic 3, och vill, att detta intervall i så stor utsträckning som möjligt skall prägla alla motiv, tema etc. Det första och uppenbara greppet är att lägga till ytterligare likadana intervall i en serie, där de hakar in i varandra: 33, 333. Nu kan man inte komma längre med ic 3, utan att serien går in i samma toner igen. Vi har emellertid tre tongrupper 2-3,3-10 och 4-28 (alla maxpunkter i region 3) att bygga vidare på. Detta resonemang skulle alltså mycket väl kunna ha förts av en experimentlysten 1800-talskompositör, med den enda skillnaden att han skulle ytterst ha relaterat det till någon sorts grundtonstruktur. Inte heller det fortsatta resonemanget innebär egentligen något nytt. Det bygger på exakt samma idéer, som ligger till grund för en del av motivbearbetningen i t ex en genomföringsdel, d v s den teknik där man bearbetar ett motiv genom att utvidga det genom tillägg av ytterligare en ton eller ett intervall (helst hämtat ur motivet) eller en transponerad form av motivet självt.

Om vi för tillfället sparar den ensamma lilla tersen, så får vi: (Märk, att uppställningarna nedan är uttömmande, d v s 3-10+1 ton gäller alla tillägg av en tonklass, som inte redan ingår i den ursprungliga gruppen).

<u>3-10+1 ton</u>:4-12,13,18,27,28 <u>4-28+ 1 ton</u>:5-31

Vilken ton man än lägger till en 3-10 grupp, kommer den resulterande fyratonsgruppen att bilda en av region 3-mängderna (utan alternativ) i ♯ 4. Ett tillägg av en ton till 4-28 resulterar alltid i 5-31 - region 3´s maxpunkt i ♯ 5.

Här kan man nu fortsätta med att lägga till ett intervall ur 3-10 och 4-28 till de ursprungliga grupperna. Båda grupperna innehåller endast ic 3 och ic 6.

3-10+ic3:5-10,16,25,32 3-10+ic6:5-19,28

4-28+ic3:6-27 4-28+ic6:6-30

Nästa steg blir kombinationer av hela tre- och fyratonsgrupper.

3-10+3-10:6-13,23,49,50 4-28+3-10:7-31 4-28+4-28:8-28

De enda mängdtyper, som saknas för att region 3 t o m ♯ 6 skall vara komplett (bortsett från mängder där region 3 endast är ett alternativ) är nu:6-28,29,42,45. Dessutom har vi erhållit 7-31 och 8-28, båda maxpunkter i region 3, samt två mängdtyper med alternativ:5-19(3.6) och 5-28(2.3). Om vi nu bildar par av ic 3 och ic 6, får vi de fyrklanger, som har region 3 som ett alternativ.

ic3+ic3:4-3,10,17,26,28 ic3+ic6:4-15,29

Här dyker den första mängdtyp upp, som inte har region 3 ens som ett alternativ:4-17. Den har emellertid visat samband till region 3 redan tidigare. Den enda förbindelsen till en region 3-mängd i ♯ 4 både i "M-systemet" och "CSM-systemet", som bröts av regiongränserna, var just mellan 4-18(3) och 4-17(4). Denna mängd dök också upp som enda avbrott mot regionenhetligheten bland snittmängderna mellan ♯ 7 mängdkomplexen i Vårоffer. Om man skulle revidera regionkarakteristiken, ungefär så som skedde enbart i ♯ 6, men utvidgat till alla storlekar, borde förmodligen 4-17 få karakteristiken:4.3-

De enda region 3-mängder, som inte kan åstadkommas, genom att man uteslutande kombinerar element ur 2-3, 3-10 och 4,28, är alltså 6-28,29,42,45. De två närmaste härledningarna är

5-31+1 ton:6-27,28,29,30,42,45 eller

4-28+ic1:6-42; 4-28+ic:6-45

4-28+ic4:6-28; 4-28+ic5:6-29

Slutligen så den sparade gruppen: 2-3+1 ton:3-2,3,7,10,11

Här är alltså endast en mängd, som tillhör region 3:3-10. Detta är sålunda ytterligare ett exempel på att regiongränserna försvagas i ♯ 2 och 3.

Nu är det inte riktigt lika lätt att härleda alla de övriga regionerna på detta sätt. Framförallt blir gränsdragningarna ofta problematiska. Som allmän konkretiseringsprincip gäller det emellertid genom hela systemet. Det viktiga i detta resonemang är, att mängdtyp/region-

systemet inte är beroende av abstrakta, matematiska härledningar utan kan ses som en direkt följd av musikaliska tänkesätt inbyggda redan i den tonala traditionen. Det enda som behövs är i princip, att man släpper det diatoniska tonförrådet som en allenarådande utgångspunkt.

Regioner och mängdtyper som formbildande faktorer

En faktor är formbildande, om något av dess element upprepas. Det behöver inte vara fråga om en exakt repetition, utan endast att åtminstone någon egenskap återkommer - ett motiv blir ett motiv, först då det upprepas. De närmast föregående exemplen har koncentrerats på en form av upprepning - den kontinuerliga. Detta är givetvis endast en av flera möjligheter. Det är emellertid den form, som tydligast visar, att musikaliska motsvarigheter till de tonsystematiska regionerna har kunnat utformas avsiktligt. D v s den övergripande strukturen i tonsystemet går under vissa omständigheter en tonsättare till mötes (utan att han behöver veta, vad det är han springer i famnen på). Mera allmänt möter man följande former av upprepning:

1. Kontinuerlig
2. Lokal
3. Global
4. Rollfunktionskopplad

Med det något tungfotade ordet rollfunktionskopplad avses de fall, då en bestämd mängdtyp eller region endast, eller åtminstone oftast, förekommer som ackord eller lineärt segment eller endast övergripande etc. Sålunda förekommer region 1 i ex. 33 (Webern op. 6/1 endast som lineärt segment (och övergripande), aldrig ackordiskt. Region 4 förekommer i Scriabins Prometheus endast övergripande (åtminstone i de här citerade takterna, ex. 42). Med global upprepning menas de fall, då en mängdtyp eller region återkommer utspridd över ett helt stycke eller en hel sats. Det är i det perspektivet, som Benjamins annars så eleganta lösning av takterna 1-5 i Weberns op. 7/3 (ex. 37) förlorar i betydelse. Med lokal upprepning åsyftas de fall, då en mängdtyp eller region upprepas inom en fras, eller kortare avsnitt. I synnerhet bör man lägga märke till de fall, då mängdtypen eller regionen övergår till en annan rollfunktion vid upprepningen, såsom t ex då en melodilinje direkt övergår i ett ackord av samma mängdtyp. Jfr. t ex 4-12 (kort mel.fras) 8-12 (längre melodilinje) 3-12 (ackord) i ex. 33 (ur Weberns op. 6). Det verkar ytterst osannolikt, att detta skulle vara omedvetet, i synnerhet som denna rollfunktionsväxling är upphöjd till princip genom hela stycket (Om det inte var medvetet - vad sysslade Webern i så fall med hela dagarna).

I de följande analyserna förekommer det visserligen

också, att en region dominerar. Det är emellertid inte därför dessa verk valts. Syftet i de följande avsnitten är flerfaldigt: (1) En kartläggning av regionsystemets gränser (andra möjligheter att göra familjeindelningar av tongrupper) (2) Att visa regionbeteckningarnas användbarhet även då en ensam region inte dominerar. (3) En jämförelse med tre besläktade system a) Fortes mängdkomplexanalys b) Lendvais Bartokanalys c) Maegaards Schönberganalys. I alla tre fallen skall jag försöka visa, att regionanalysen innebär både en kraftig förenkling, och samtidigt ändå en större analytisk precision och framförallt en snabbare och säkrare överblick. Resultaten i dessa tre analyssystem kan inte översättas inbördes. Av den anledningen kan man inte jämföra resultaten av t ex Maegaards Schönberganalyser med Fortes. Visserligen kan man översätta Fortes # 3 och # 4 mängdtyper till Maegaards och omvänt, men efter denna grundläggande nivå divergerar systemen alltför kraftigt. Eftersom Maegaard även behandlar andra faktorer än toninnehåll, skulle de två systemen kunnat komplettera varandra. Problemen stegras kraftigt, om man försöker jämföra Lendvai med Forte eller Maegaard. Här finns alltså omfattande undersökningar av Bartok och Schönberg, som överhuvudtaget inte kan jämföras. Dessa två kompositörer är kanske så fullständigt väsensfrämmande att olikheterna måste resultera i helt ojämförbara analysmetoder. Medan man oftast utgår från att det är så, är det ingen, som har visat denna fullständiga ojämförbarhet. Eftersom regionsystemet som analysverktyg i princip berör ytterpunkterna i en tonsystematisk kartläggning och endast utnyttjar mängdtypindelning och övergripande struktur (som sammanfattar alla mellanleden), kan alla system, som tar fasta på toninnehåll, översättas i regionanalytiska termer. Regionsystemet kan alltså fungera som förbindande länk mellan system, som inte är direkt översättbara i varandra.

Forte och Våroffer

Forte har analyserat hela Stravinskys Våroffer (1973, 1978). Detta erbjuder både en möjlighet att överblicka ett helt verk, utan att spränga det begränsade avhandlingsutrymmet, och en möjlighet att jämföra mängdkomplexanalys med regionanalys.

Efter en grundlig genomgång av hela Våroffer väljer Forte sammanfattningsvis ut ett litet antal "main harmonies" (1978, s 132-148). De utgöres av mängdtyperna 7-16,31,32 och 8-16,18,23,28. För att visa hur de flesta av de övriga, viktiga mängderna sammanfattas i "huvudharmonierna", utför Forte en rad mängdteoretiska operationer, som tar fram snittmängder mellan komplexen o s v.

Ser vi till regiontillhörigheten får vi

7-16,31,32;8-18,28 region 3

8-23 region 5 8-16 region 6

Fem av de sju huvudharmonierna tillhör region 3. Det finns alltså anledning att anta, att region 3 spelar en stor roll i Våroffer. De tabeller Forte tar fram för att inordna övriga mängder under huvudharmonierna stöder ytterligare detta antagande. Visserligen undersökes snittmängden för alla parvisa kombinationer av alla huvudharmonierna, men av speciellt intresse är snittet för alla # 7- och #8-mängdkomplexen. (De sista dessutom kompletterade med ytterligare några viktiga # 8-mängder). # 7-snittet visas i Fortes exempel 115 (1978 s. 135). Jag har lagt till regiontal inom parentes och grupperat om listan.

·[K(7-16), K(7-31), K(7-32)] :6-27,28,49 (3); 4-12,13,18,27,28(3)

4-3(1,3),10(1.5.3)26(5.3);4-15,29(2.3.6);4-17(4).

Alla mängderna i snittet tillhör alltså region 3, åtminstone alternativt. Det enda undantaget är 4-17, som tillhör region 4.

8-snittet (Forte 1978, ex. 141, s. 146):

·[K(8-16), K(8-18), K(8-28), K(8-15), K(8-12)] : 6-29,50(3) 5-25,32 (3); 5-19(3.6)

Även här präglas snittet helt av region 3.

I exempel 143 (1978, s. 147) har Forte en lista på de viktigaste hexackorden i Våroffer. Dessa är (även här med tillagda regiontal och en lätt omorganisation):

6-13,42,27,28,49,29,50,30(3); 6-19,44(4); 6-25,47(5); 6-17,43(6)

Över hälften av listans hexackord tillhör region 3. Som en slutpoäng pekar Forte på "The Transitive Hexachordal Quintuple for the Relations R_1 and R_p" (1978 s. 148), d v s mängder 6-28,29,30-42,45, och hur överväldigande ofta de har dykt upp i bokens notexempel.

Sammanfattar man alla de mängder, som Forte beskriver som viktiga i Våroffer, så bildar de en nästintill komplett lista över alla region 3-mängder mellan # 4 och # 8. (Inklusive de, som har region 3 som ett alternativ). Visserligen ingår mängder från andra regioner i Fortes summering (detta bör även ha framgått här), men dessa har en tendens att komma i skuggan av de region 3-mängder, som framträder ur snitten och de sammanfattande likhetsrelationerna.

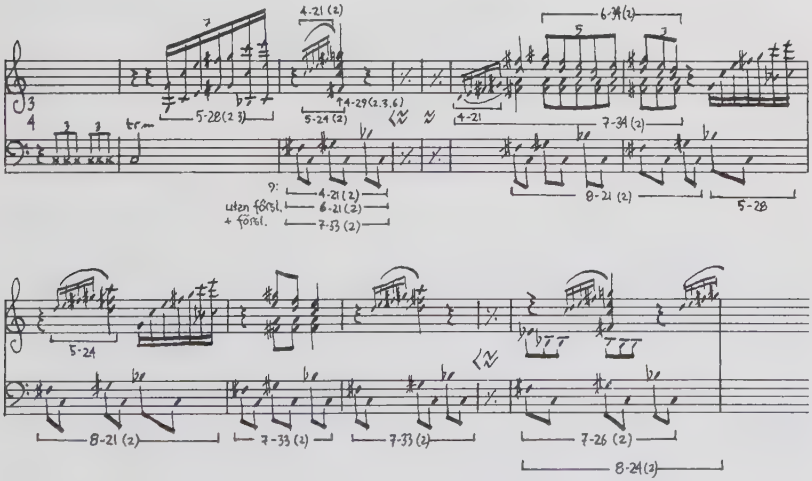
Målet för Forte verkar både i upplaga (1973) och (1978) att vara en övergripande karakteristik för varje enskilt analyserat stycke. Denna slutsummering bygger i första hand på mängdkomplexen (och i någon mån på likhetsrelationer). Här ligger också den största svagheten i systemet. Om det inte råkar vara så, att ett stycke är uppbyggt kring ett "nexus set" (en mängd, som samlar alla övriga kring sig genom mängdkomplexrelationer), så blir slutresultatet antingen svåröverblickbart

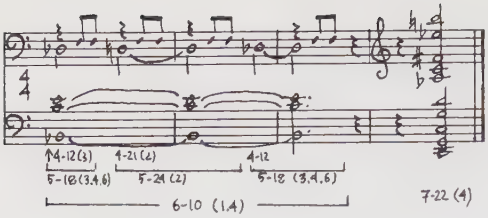
eller också överförenklat och ibland t o m båda. Forte är sålunda i t ex Vårofferfallet tvungen att plocka ut ett antal "main harmonies", som sedan får stå som en sammanfattning av hela verket. Under summeringen (1978, s. 132-148) nämns ytterligare en hel del mängder, som på ett eller annat sätt viktiga. Man har här att välja på att ta alla dessa mängder i klump, vilket blir svåröverblickbart eller också att ta fasta på de fortsatta leden i sammanfattningen, där region 3-mängder ställer resten i skuggan - och detta är en överförenkling, eftersom Forte tvingas fjärma dessa mängder helt från sitt sammanhang för att kunna sätta in dem i de fortsatta mängdoperationerna. Detta innebär, att hela avsnitt i musiken ställes utanför åtminstone slutsummeringen i dess mest koncentrerade form.

I regionsystemet har dessa samband klarlagts redan i kartläggningen av det abstrakta tonsystemet. Eftersom regiontalen till varje mängd mycket väl kan skrivas in direkt i noterna, kan eventuella samband avläsas redan där. Dessa sammanhang klarlägges alltså kontinuerligt genom hela stycket. Om man sedan sammanfattar och då väljer ut en region framför övriga, så är risken för överförenkling minimerad, eftersom man har den kontinuerliga kartläggningen av exakt var dessa relationer, alltså inte bara mängdtyper man lyft fram, gäller, och var de inte gör det. I och med det blir man inte heller så beroende av att relatera allting till huvudharmonierna. Trots att jag är fullständigt ense med Forte om vilken grupp av mängder, som dominerar Vårofferr - det är alltså region 3 (Forte uttrycker det givetvis inte med den termen utan räknar endast upp mängdtyperna), så vill jag visa hur man med regionbeskrivningen kan ta hand om sammanhang, som gäller inom en sektion, där region 3 har liten betydelse. I inledningen till den sektion, som avslutar del I i Vårofferr, lyfter Forte endast fram mängderna 4-29(2.3.6) och 6-49(3). Dessa är de enda, som har förbindelser till huvudharmonierna. Om vi emellertid undersöker hela sammanhanget i de första 12 takterna, så framträder en utpräglad region 2-dominans (ex. 49 a) 4-29 ackordet föregås av en förslagsfigur 4-21. Dessa två tillsamman bildar en 5-24(2) grupp: Basfiguren 4-21(2) + ackordet 6-21(2) och med förslagsfiguren 7-33(2). I femte takten efter rep. nr 72 tillkommer en ny figur bestående av en liggande liten ters + en rörlig. Den rörliga bildar tillsamman med basstämman 8-21. Löpningen i slutet av 72 + 6 är en 5-28(2.3) grupp o s v. Den 6-49 mängd Forte pekar på, bildar tillsammans med den förslagsfigur, som leder in i den, en 7-26 mängd, vilket också utgör hela taktens material. I dessa takter bildas sålunda ett eget, men mycket enhetligt utformat sammanhang. Ser man till hela Vårofferr, så spelar region 2 en mycket liten roll, något som alltså inte hindrar, att man visar på det speciella sammanhanget just här. I det korta fyra takters avsnitt, som föregår den

citerade musiken i ex. 49 a, finns också ett sammanhang, som bryter mot region 3-dominansen, men som uppvisar en intern enhetlighet. Forte betraktar avsnittet som harmoniskt "peculiar" och finner inga förbindelser till vare sig den närmast föregående eller närmast efterföljande satsen ej heller till någon av huvudharmonierna. Om vi emellertid ser till regioner, så finns det en förbindelse till efterföljande avsnitt (ex. 49 a), som tydligt inledes med region 2 i mängderna 4-21(2) och 5-24(2): Den sista betraktar Forte som en anomali. Trots detta förekommer den både i ex. 49 a och b. Avsnittet i 49 b har dessutom en regionförbindelse till "huvudharmonierna" genom 4-12(3) och 5-18(3.4.6). Det intressanta här är emellertid det interna sammanhanget och den antydan detta innebär om att preciseringen av regionkarakteristiken på sidorna 57-59 bör tas på allvar. 6-10 och 46 är de enda mängder i # 6, där en ny region kommer upp på samma nivå som den ursprungliga. Om man alltså tar hänsyn till delmängder av större storlek än # 2, så skall 6-10 karakteriseras genom regiontalen 1 och 4 och återfinns också i denna reviderade form i listan i Appendix . Slutackordet i ex. 49 b är 7-22, som tillhör region 4. Denna region spelar också genomgående stor roll i Vårоffer (till skillnad från t ex region 2, som endast förekommer markerat i det citerade slutavsnittet av del I). Hela fyrataktersavsnittet i ex. 49 b kan alltså karakteriseras genom region 4.

Ex. 49





Men även i de fall, då musiken håller sig till "huvudharmonierna", förenklas den analytiska processen kraftigt genom regionsystemet. Ett sådant exempel som Fortes nr. 91 i (1973, s. 88) behöver ingen ytterligare sammanfattning, om man tillför regionbeteckningar. Detta är gjort inom parentes efter varje typnummer i det följande exemplet (Ex. 50, som alltså i övrigt överensstämmer med Fortes nr 91)

Ex. 50 (Våroffer rep.nr. 70)

t.1 5-31(3) 6-30(3) / 8-28(3) — 6-30(3) 6-27(3) / 8-28(3) — 5-31(3) 6-30(3) / 9-10(3)

t.2 7-38(3.4.6) 7-31(3) / 8-18(3) — 6-27(3) 6-30(3) / 8-28(3) — 6-30(3) 6-28(3) / 9-10(3)

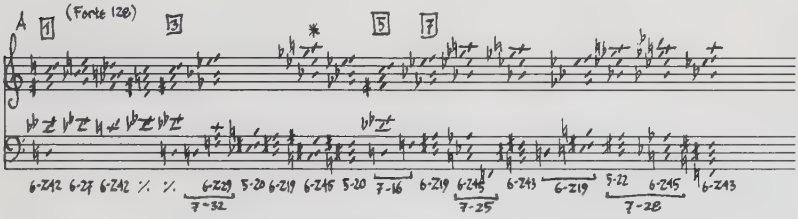
t. 3 5-31(3) 7-28(2.3) / 8-28(3) — 7-38(3.4.6) 8-12(3) / 12 — 5-31(3) 6-30(3) / 8-28(3)

Här kan man sålunda avläsa direkt, att region 3 karakteriserar alla mängderna. (Det rör sig hela tiden om vertikala snitt i en melodiskt komplicerad struktur). Dessa tre (!) takter stöder alltså Fortes slutsatser i (1978). De sättes emllertid aldrig in i mängdkomplexapparaten, och det är trots allt i jämförelse med den, som regionsystemets praktiska fördelar framträder som starkast.

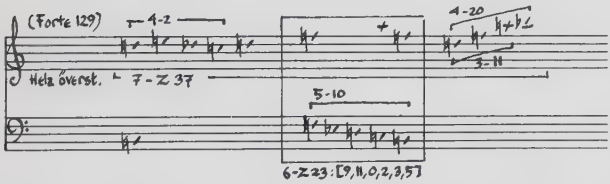
I (1973, s. 144-162) gör Forte en mer omfattande analys av den första delen av "Danse Sacrale". Efter att ha presenterat en particellversion av det 1943 reviderade partituret, gör han i exempel 128 och 129 (1973, s.147-148) ytterligare förenklingar genom att ta bort repetitioner och rytmangivelse. Detta exempel (här ex. 51 a och b) bildar sedan underlag för det fortsatta resonemanget.

I 51 a visas de ackord, som inleder avsnittet. De inramade talen anger rep. nr. i 1943 års partitur. Ackordet, som är markerat med asterisk i det översta systemet, står noterat som H,E,Gess,A. Detta skulle visserligen resultera i 7-32, men enligt både Fortes particell och partituret från 1921 bör det vara B,Ess,Gess,A, och då stämmer Fortes 6-Z45 beteckning under ackordet. Jag har alltså korrigerat till det senare toninnehållet. Ex. 51 a omfattar endast den första delen av Fortes exempel 128. Den del som motsvarar vad Forte betecknat som avsnitt A i musiken. I exempel 129 (här 51 b) plockar Forte ut den överstämma, som sträcker sig genom hela A, dessutom inrutat, en bit av basstämman.

Ex. 51 a



Ex. 51 b



För att kunna sätta in mängderna i likhetsmängdkomplexsystemet är alltså Forte tvungen att släppa deras speciella funktion i musiken och behandla dem som neutrala enheter i ett abstrakt schema. Exempel 52 nedan återger del A Fortes ex. 135 (1973, s.153)

Ex. 52 (Forte 135) (Asterisken anger att delmängdsrelationen gäller. Forte anger detta för Z-par).

	4-2	4-20	5-10	7-16	5-20	5-22	7-25	7-28	7-32	7-Z37
5- 10	K	K								
7- 16	K	K								
5- 20	K	Kh								
5- 22		K								
7- 25	K									
6- 28	K									
7- 32		K								
7-Z37	K	K								
6-Z19		Kh		K	K*	Kh			K	K*
6- 27		Kh		Kh			Kh		Kh	
6-Z29							K		K	
6-Z42		K	K	K*						
6-Z43	K	K*			K*	k		K*		
6-Z45	K	K					K*	K*		

Forte kommenterar detta med "The set-complex structure of A is not connected and is noticeably sparse" (1973, sid.154). Han fortsätter med att påpeka, att 6-Z19 (det står 6-Z49 i texten, men detta måste vara ett feltryck) har de flesta relationerna och dessutom är den enda av vertikalerna, som innehåller 7-Z37 (den långa överstämman) i sitt mängdkomplex och alltså därmed är den enda länken mellan melodi och harmoni ur mängdkomplexsynpunkt.

Redan om vi ställer upp relationerna i regiongrupper (och ignorerar de två ♯ 4-mängderna för överblickens skull), förändras bilden kraftigt.

Ex. 53

		5-10	7-25	7-16	7-32	7-28	5-22	7-37	5-20
Reg.3	6-27	Kh	Kh	Kh	Kh				
	29		K		K				
	42	K		K					
	45	K	K			K			
Reg.4	19			K	K		Kh	K	K
Reg.6	43					K	K		K

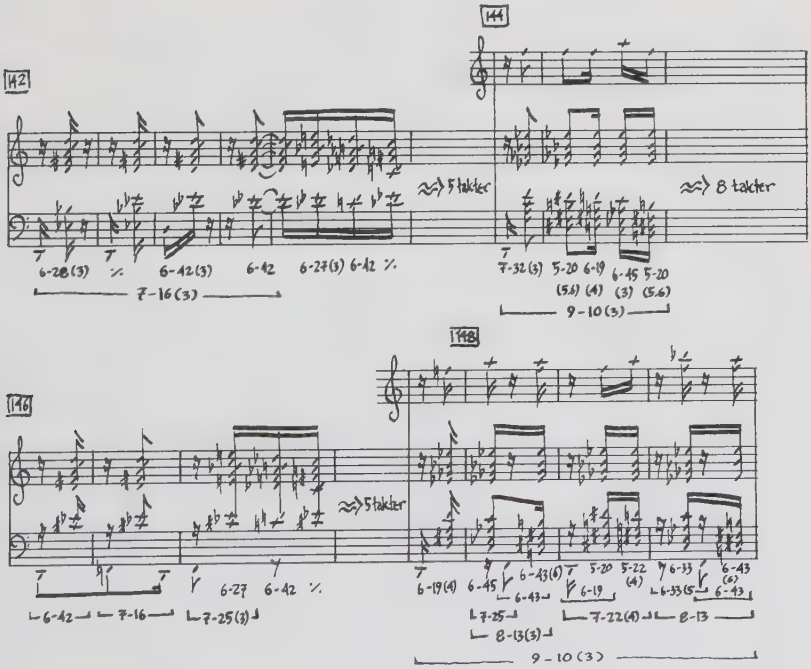
Av ex. 40 framgår, att region 3, som grupp, har flest relationer. Speciellt anmärkningsvärt är, att 6-27 har 4 Kh-relationer mot 6-19, som endast har en. Nu blir tyvärr klarheten lidande, även då man komprimerar tabellen enligt ex. 40. Tongruppernas speciella funktion i det analyserade stycket lämnas därhän till förmån för abstrakta relationer. I ex. 52 framstår 6-19 som central och även i ex. 53 men med en viss motvikt i 6-27. Båda två förekommer emellertid endast obetonade, mitt i fraser i detta avsnitt (de förekommer båda mycket klart

betonade på andra punkter i Våroffer, men detta är något som hör hemma i annat sammanhang.

Genom att istället använda regionsystemet kan man direkt avläsa kopplingar utan att på detta stadium behöva lämna noterna. Man kan alltså först skaffa sig en uppfattning om eventuella mängdteoretiska sammanhang - sedan väga detta mot betydelsen i det speciella avsnittet och först därefter gå vidare. Man blir därmed inte tvingad att abstrahera, förrän man är beredd att göra det. Sammanfattningen hänger inte längre på enskilda mängder utan på relationerna inom kontexten av hela det analyserade avsnittet.

Det följande exemplet (ex. 54) är en particellversion av de takter, som motsvarar Fortes avsnitt A. Jag har emellertid utgått från 1921 års partitur (här finns ett par intressanta skillnader, som jag skall återkomma till). I exemplet är notbilden förenklad, genom att taktartsangivelserna är strukna. Dessutom är en del oktaveringar borttagna.

Ex. 54



När man ser det hela i sitt sammanhang, reduceras 6-19`s betydelse ganska kraftigt (just här). Denna mängdtyp förekommer endast två gånger före slutet av avsnittet, båda gångerna med kort, obetonat notvärde mitt i en fras. Denna fras utvecklas ur en 7-32(3) mängd (eller om man inte räknar bastonen D:6-29(3). Basstämman bildar en 5-10(3) mängd, som tillsammans med överstämman resulterar i 6-23(3). Hela frasen, slutligen, bildar en 9-10(3) mängd. Region 3 dominerar de första 29 takterna i avsnittet, med mycket få undantag. Även de större, sammansatta tongrupperingarna tillhör region 3 (7-16,25:9-10). I 1943 års version är det första ackordet ändrat från 6-28(3) till 6-42, men det tillhör också region 3, och det övergripande mönstret förblir oförändrat. Först under de fyra sista takterna i avsnittet inträffar det en förändring. Här förekommer verkligen 6-19 klart och tydligt exponerad, men inte förrän här. Här finns också en 7-22(4) mängd. I och med detta finns sålunda kopplingen mellan överstämman, 7-37(4), som sträcker sig över hela avsnitt A och den ackordiska dimensionen. 6-19, som är en mycket viktig mängdtyp i Våroffer, kommer alltså här in och markerar slutet av ett avsnitt. Trots detta hålles linjen från början av avsnittet ända in i slutet, genom två 8-13(3) mängder, som fyller två av de sista takterna. Allt materialet i dessa 4 takter bildar dessutom tillsamman åter en 9-10(3) mängd. I den sista takten förekommer i 1921 års version en 6-33(5) mängd. Denna är i 1943 års version ändrad till en 6-45(3) mängd. Ändringen är alltså helt i linje med region 3-dominansen. Den ändrar dessutom inte heller på taktens övergripande mängd i 8-13(3).

Medan enskilda mängdtyper och hela regioner uppenbarligen spelar en stor och grundläggande roll i Våroffer, så finns där givetvis även andra formbildande krafter inblandade: tematik, tonalitet, rytmisk organisation etc. Dessa riskerar emellertid inte att sammanblandas med mängdsystemet. Snarare är det väl t o m så, att t ex en beskrivning av de tonala krafterna i Våroffer först blir möjlig, i och med att verkets tongrupperingar är kartlagda med hjälp av det ur tonalitetssynpunkt neutrala mängdsystemet. Men det finns organiserande krafter, som överlappar med mängdsystemet och som delvis kartlägger samma saker men från en annan synvinkel. Det finns en uppenbar risk, att vissa företeelser tappas bort eller döljes av mängdanalysen, om man inte åtminstone markerar vilka de är, och ungefär var gränserna mellan dem och mängdtyperna löper.

En genomgående och relativt uppenbar organiseringsidé i Våroffer är parbildningar av dur-, moll- eller dominantseptim-ackord. På sitt sätt kan man säga, att mängdteorin tar hand on beskrivningen av dessa. För det första slipper man använda beteckningar, som kan väcka felaktiga associationer. Man kan alltså i stället i detta fallet skriva: par av 3-11 och 4-27. Men detta

innebär relativt små fördelar och stannar på det rena typbeteckningsplanet. Inget av likhetssystemen visar på sambanden mellan t ex två olika kombinationer av 3-11. Forte verkar till och med att medvetet undertrycka denna typ av sammanhang. I kommentaren till ex. 19 (1978, s.37) skriver han "Far from being an arbitrary conflation of major triads in some vague polyharmonic sense, the passage forms sets that are of significance in a number of other parts of the work" (De åsyftade takterna återfinns i mitt ex. 55 a). Detta är den enda gången, som denna typ av sammansättning behandlas - och då alltså avfärdande. Forte föredrar att utgå från de mängder, som bildas av kombinationen och hur dessa som helhet har samband med andra punkter i verket. En betydelsefull sida hos mängdtypsystemet är befrielsen från tvånget, att i brist på bättre, beskriva t ex 6-19 som två molltreklanger på en liten sekunds avstånd. 6-19 kan ju vara fördelad på en mängd olika sätt, och man får antingen då hitta på en ny beteckning för varje nytt tillfälle eller också dras med en beteckning som i många fall kanske inte har något som helst att göra med utformingen av tongruppen just där. Men om nu 6-19 verkligen skulle vara tydligt underindelad i två molltreklanger, och denna kombinationsprincip är en återkommande företeelse, så bör detta påpekas. Det står inte på något sätt i motsatsförhållande till att man tar fasta på sambanden mellan de större mängderna. Marianne Kielian-Gilbert har visat i "Relationships of Symmetrical Pitch-Class Sets and Stravinsky´s Metaphor of Polarity" (1982/83, s.209-240), att denna princip gäller generellt och grundläggande hos Stravinsky, både teoretiskt, som i "Musikalisk Poetik" (1962) och praktiskt, som i "Våroffer" och många andra verk.

I ex. 55 visas några av de tillfällen i Våroffer, där musiken är tydligt strukturerad i par (el. tripplar) av 3-11 eller 4-27. I alla dessa fall är den normala mängdanalysen användbar - både vad gäller rena mängdtypsamband men också vad gäller regiontillhörighet. Men dessa samband syftar mer till andra punkter i stycket och missar kopplingen mellan just dessa avsnitt. Här kommer en beskrivning i par in som en komplettering till det övriga.

Man kan givetvis kartlägga alla parfamiljer. Här kommer jag endast att visa 3-11. De flesta par av denna mängdtyp bildar viktiga tongrupper i Våroffer.

Region 2: 5-34
Region 3: 4-26,5-32,6-29,6-30,6-49,6-50
Region 4: (3-11),4-17,4-20,5-17,5-21,5-22,6-19,6-20
Region 5: 5-27,6-26,6-32,6-33

Denna familj av mängder skär genom flera regioner och hamnar även utanför de övriga likhetssystemen. Och trots detta är det samband av mängdtyp, som dessutom är lätta att följa rent gehörsmässigt. Som framgår

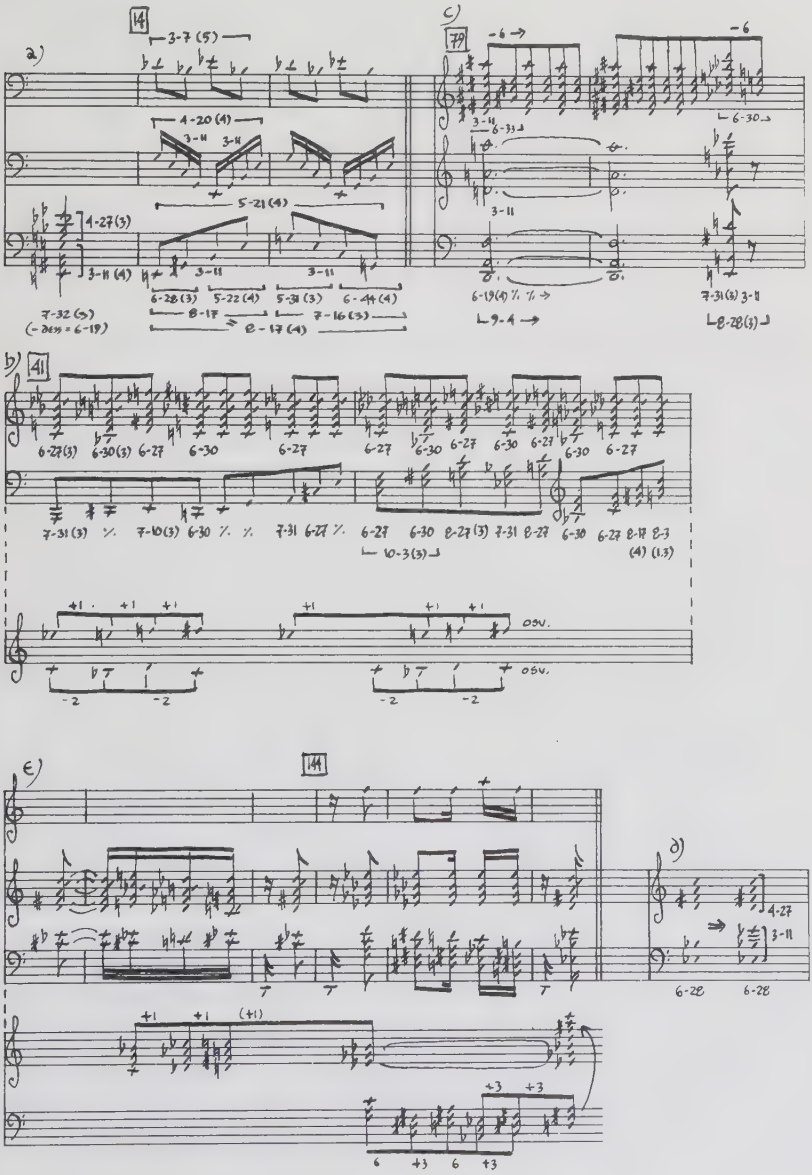
av listan över 3-11 par, dominerar region 3 och 4. Visserligen verkar region 3 oftare vara den allmänt övergripande kraften, men ser man till den direkta förgrunden, ökar region 4 genast i betydelse. Jag tror till och med, att man skulle kunna våga gå så långt som till att anta, att Stravinsky helt medvetet satte upp ett arbetsmaterial, där han kombinerade alla terser, alla dur och mollklanger samt alla dominantseptimackord. Gör man en katalog över dessa (jfr 3-11 paren) samt håller tillbaka de alltför uppenbart tonala en aning, så får man i huvudsak en blandning av region 3 och 4 med övervikt åt 3. Ofta är det endast fråga om minimala glidningar mellan regionerna. I ex. 55 a citeras det berömda "Vårofferackordet" strax före rep. nr. 14. Detta är i sin helhet av typ 7-32(3) men kan ses som ett par, bildat av ett E-dur ackord (noterat Fb) och ett Ess7. Om Desset i denna Ess7 klang tas bort återstår ett 6-19 ackord. - d v s samma typ som bildar den första vertikalen i Introduktionen till del II (se ex. 55 c). Det är också den typ, som diskuteras i ex. 54. Ser man enbart till den rörliga övre sektionen i ex. 55 c, så bildar den först en rad upprepade 6-33(5) och slutligen 6-30(3).

En tänkbar förklaring till ändringen av det inledande ackordet i "Danse Sacrale" kan vara, att Stravinsky helt enkelt uppfattat 6-28 (i 1921 års version) som alltför uppenbart bildat av par (jfr ex. 55 d), där sambandet till 55 a) är tydligt och att han därför ändrat till 6-42 (i 1943 års version), som fortfarande håller sig inom region 3, men som inte är bildat av 3-11 par. I ex 55 b) bildas paren av två 4-27 mängder på omväxlande ic 3 och ic 6 avstånd. Dessutom är basstämman bildad av en rad 3-11 grupper, först helt melodiskt, sedan som ackordsektioner.

Vid flera tillfällen i ex. 55 finns också en antydan om en helt annan typ av organiserande kraft, nämligen regelbundna mönster. Det är här endast fråga om fragment, som dessutom är behäftade med en hel del komplikationer. Så bildar ytterstämmorna i det övre ackordskiktet av 55 b var sitt relativt oberoende mönster (se separata notsystem"mönster"). Den övre stämman bildar en serie stigande halvtonsintervall, (+1,+1,+1), som upprepas en gång, där den sista tonen samtidigt är den första i ett nytt mönster av fallande halvtoner (-1,-1,-1). Den undre stämman bildar på motsvarande sätt mönster byggda på -2 och +2 intervall. Men här finns en skillnad. Medan halvtonsmönstren bildar obrutna serier, så bildar heltonsmönstren par. Den sistnämnda typen gäller även för överstämman i 55 c. I 55 e slutligen har vi ett ytterst tveksamt, men mycket intressant exempel. Här finns flera överlaplande mönster, om man överhuvudtaget accepterar skiktningen, som gjorts i exemplet. Även om man accepterar denna, så är det kanske väl pressat att dra mönster (+1.....) från en serie dominantseptimackord till mollklang. Detta förutsätter eventuellt, att man uppfattar någon form av skiktad grundtonsrörelse. Denna ackord-

rörelse i basen, som börjar med ett F-dur ackord, är något mindre tvetydig. Här finns både ett transpositionsmönster av 3-11-delarna (6,+3,6,+3) och en regelbunden rörelse i basen (-2,-1,-2,-1).

Ex. 55



Lendvai och α -ackordet

Ernö Lendvai använder sig i sina Bartok-analyser av en uppsättning melodiska modeller och en rad ackordgrupper. Detta system har en hel del gemensamt med ett mängdteoretiskt betraktelsesätt men inkorporerar också en del ic-mönsteridéer. Tyvärr döljs mycket av styrkan i systemet av hela sjok av fullständigt onödiga spekulationer kring gyllene snittet. Bortser man från sådant, innehåller hans teorier och analyser mycket, som är användbart. Modellerna och ackorden kan delvis översättas till "Fortekod". Grundackordet hos Bartok kallar Lendvai α. Ur detta härledes resten. (Lendvai 1971, s.44) (Mängderna efter pilar räknas som härledda).

$\alpha = 8\text{-}28$; $\beta = 5\text{-}31 \Rightarrow 4\text{-}18, 3\text{-}5$; $\gamma = 5\text{-}32 \Rightarrow 4\text{-}17$;

$\delta = 5\text{-}32 \Rightarrow 4\text{-}18, 3\text{-}5$; $\varepsilon = 5\text{-}31$

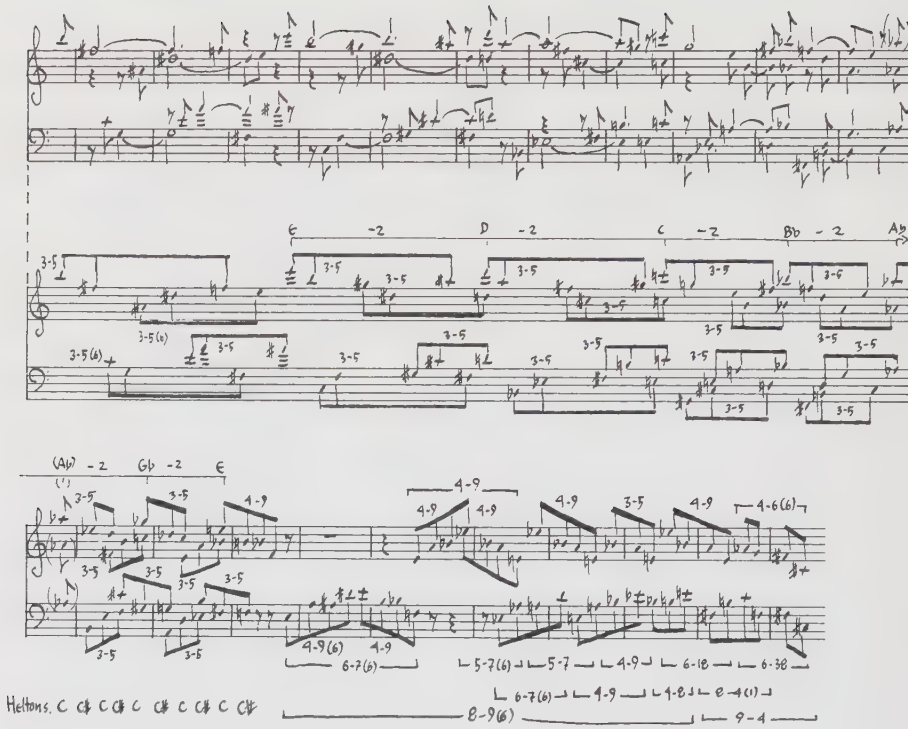
Här är ur mängdsynpunkt vissa upprepningar, eftersom Lendvai åtminstone vid härledningen skiljer på olika omvändningar och inversioner. Så innebär t ex γ =5-32 i halvtonslagring:3323 och δ =5-32 i ht:3233. Alla grundformerna (de som har en egen bokstav) tillhör region 3. Det är bara bland de ackord, som härledes ur grundformerna, som andra regioner förekommer.

Lendvai inför också tre "modeller" (1971, s.51). "Modell 1:5" = 4-9; "modell 1:3" = 6-20 och "modell 1:2" = 8-28. Han visar också samband mellan modellerna 1:5, 1:2 och α -ackordet. Slutligen pekar han på serier av ekvivalenta intervaller och deras betydelse hos Bartok. Blandningen av mängder och mönster fyller ut en del luckor i den rena mängdanalysen. Men eftersom Lendvai begränsat sitt system till ett fåtal fragment ur det totala mängdsystemet, stannar hans analyser, ur mängdsynpunkt, i de flesta fall vid ett förarbete. Man skulle kunna invända, att Lendvai kanske har plockat ut just de mängder, som är viktigast hos Bartok och att man därför, i samband med denne tonsättare i varje fall, kan ignorera resten. Detta stämmer emellertid inte. Lendvai begränsar i stort sett alla sina exempel på grundackorden och modellerna till korta (1-3 takter) avsnitt. Går man utöver dessa gränser, räcker i allmänhet inte dessa ackord och modeller längre, utan man måste ta till resten av mängdsystemet.

Ett av de tillfällen, där Lendvais beskrivning fungerar som bäst, är hänvisningen till att avsnitt i var och en av satserna i "Musik för slagverk, stråkar och celesta", bygger på regelbundna växlingar mellan de två transpositionerna av heltonskalan (1971, s.62). I ex. 56 är detta markerat efter "Heltonskala:" med C som symbol för den ena transpositionen och Ciss för den andra. Det rör sig alltså bara om tre takter av exemplet. Modell 1:5, i exemplet markerad med 3-5, spelar här en viktig melodisk roll. 3-5 fraserna sätts in i ett imitationsmönster

i takt 1-13. Från och med den tredje takten styres detta mönster av en fallande heltonsskala. För att klara av resten av beskrivningen måste vi emellertid ta till mängdteorin. Fram till takt 12 verkar Bartok undvika någon bestämd ackordtyp. Varje vertikalt snitt bildar en ny typ av ackord. Inte heller om man ser till kombinationerna av stämmor som horisontellt utspridda harmonier (t ex H,E+C,F=4-8(6) i takt 3,4), verkar någon speciell sammansättningstyp att gälla, 4-8 stämmer in i region 6-mönstret, som uppstår, genom att alla melodilinjer är nästan uteslutande uppbyggda av 3-5(6) eller 4-9(6) - Lendvais modell 1:5. Men 4-8 kombinationen följes av en 3-9(5) och därmed brytes mönstret. De melodiska 3-5-fragmenten i imitationsväven består varje gång av en lång ton omgiven av två korta. Imitationen är hela tiden fyrstämmig. och de fyra långa tonerna bildar varje gång en 4-21 grupp. Hela imitationsmönstret följer alltså en sekvens styrd av en fallande heltonsskala 6-35(2). Varje del i denna sekvens bildar en 10-2 mängd. Detta tyder på att t.3-11 avsnittet är avsiktligt lineärt uppbyggt av 3-5(6) fraser men övergripande styrt av region 2 (4-21, 6-35 och 10-2). Takterna 11-14 har redan berörts. Det rör sig här inte om hela heltonsskalor, som bildar ackord. De vertikala mötena mellan 3-5 linjerna är i stället uppbyggda av olika två- och tretonskombinationer inom 6.35:2-2,2-4,2-6,3-6,3-8. Ser man till de större mängder, som bildas, dominerar region 6, bortsett från de två inledande 6-46(5,4) eller 7-2(1) (vilket, som gäller, beror på hur frasen uppfattas). Vi har alltså här det omvända förhållandet, jämfört med de föregående takterna: region 2-ackord styrs här övergripande av region 6. I takt 14 övergår musiken för ett ögonblick i enstämmighet. Denna fras är en kombination av två 4-9(6) grupper, som tillsammans bildar en 6-7(6) grupp. I de sista takterna i avsnittet bildar vertikalerna intervall. Dessa verkar emellertid inte forma något bestämt mönster. Inte heller en rent mekanisk undersökning av överlappande fyratonsgrupper visar något bestämt mönster. Däremot om man utgår från de grupperingar, som bildas av de normala balkarna, så framträder ett tydligt region 6-mönster. Praktiskt taget hela denna del, inklusive den enstämmiga frasen, bildar en 8-9(6) grupp. De större mängderna i avsnittet bildar alltså: 8-8(6) i 3 takter, 102(2)x4 takter, 12 i 2 takter, 8-9(6) i 6 takter och 9-4(4) i en och en halv takt. Hela avsnittet är en kombination av region 2- och 6-krafter. Detta exempel visar också, att man har god hjälp av mängdteorin vid kartläggningen av förhållandet mellan lineärt/ackordiskt.

Ex. 56

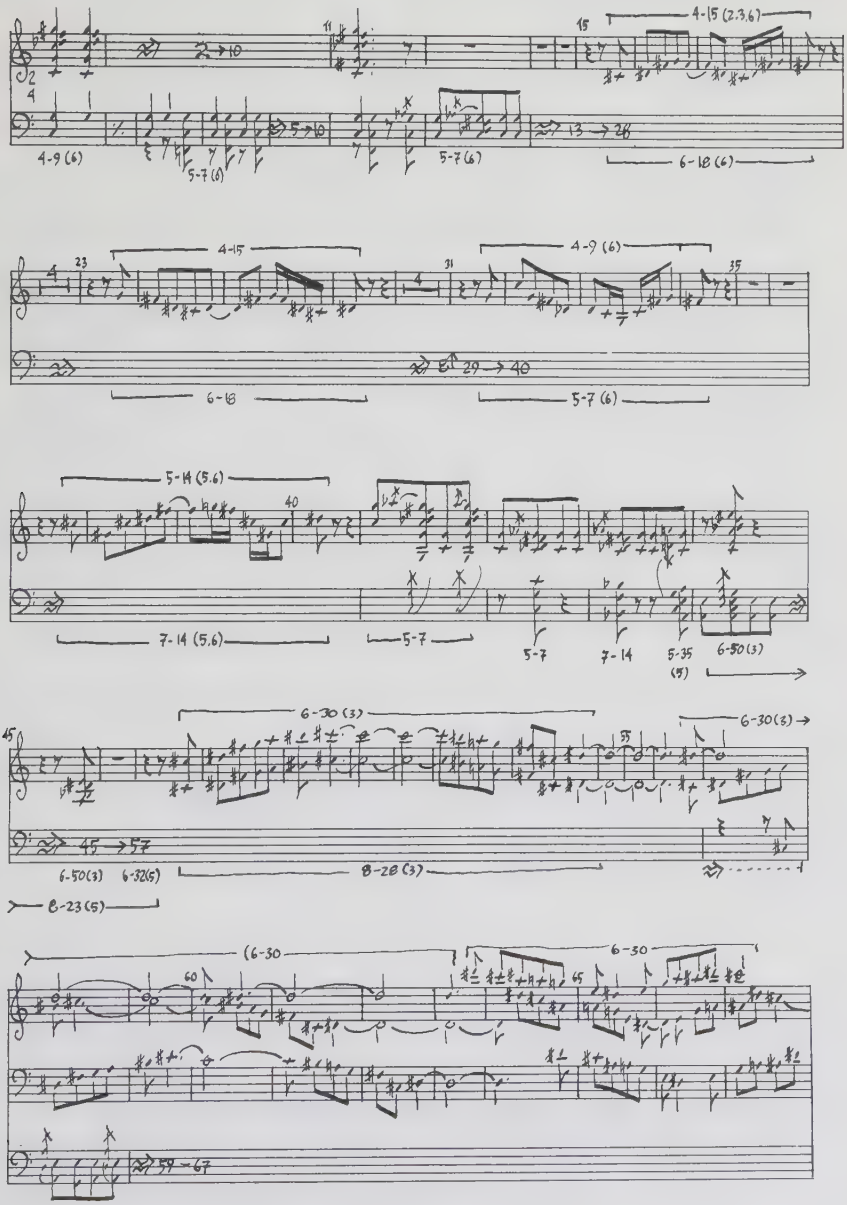


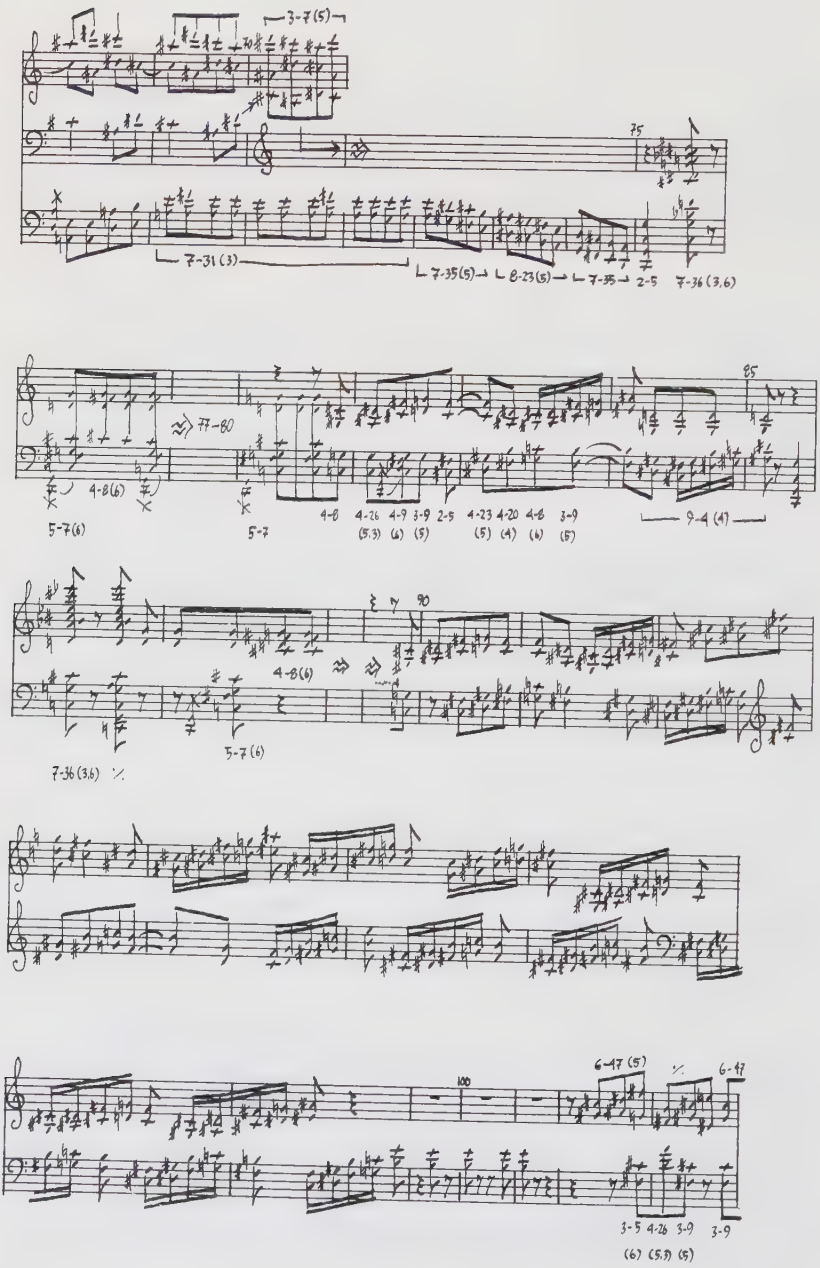
Även hos Bartok kan man finna exempel på parbildning av samma typ som i Våroffer. Som också påpekas i det sammanhanget bildar den typen av sammansättningar mängdtypfamiljer, som skär tvärs genom regionerna (och de övriga likhetssystemen). Nu är varken det nedanstående Bartokexemplet eller Våroffer renodlat uppbyggda av parbildningar, så i och med det fyller fortfarande regionerna en viktig analytisk funktion. Det blir alltså här en mängdtyp/regionanalys kompletterad av en parfamilj.

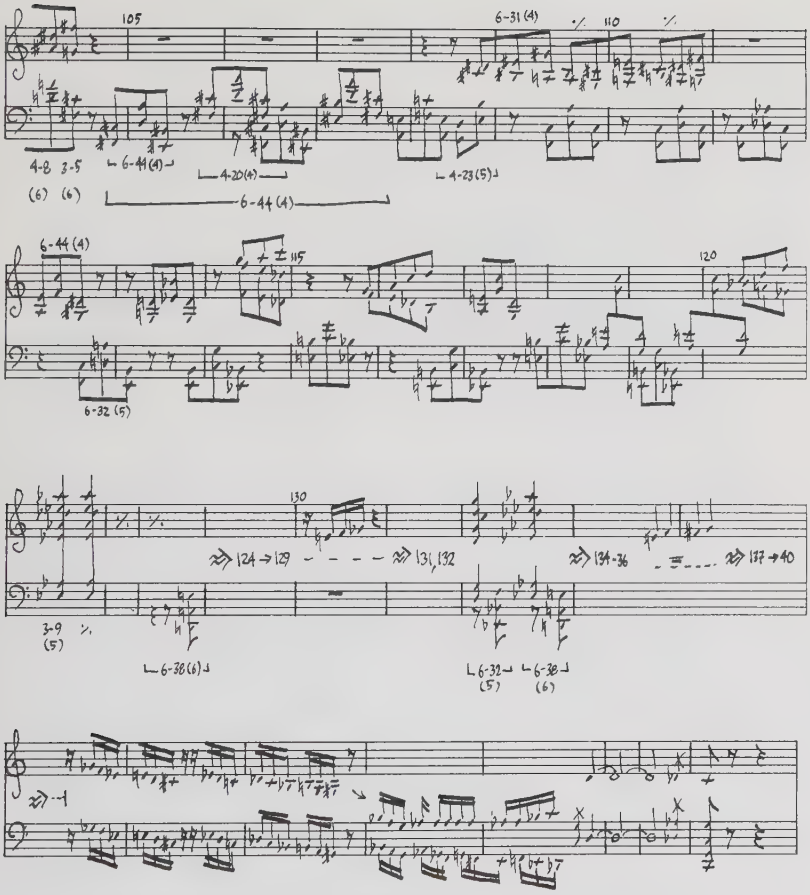
Exempel 57 är hämtat ur sista satsen i Bartoks 4:e stråkkvartett, och omfattar ungefär den första tredjedelen av satsen (takt 1-148). Förutom att exemplet är sammandraget till particellform, så har vissa andra förenklingar också genomförts. Dessa är emellertid i första hand begränsade till att vissa oktaveringar har uteslutits och att upprepade ostinatoaktiga mönster bara markeras, där de börjar, för att sedan endast an-

tydas med en pil (detta även då de innehåller smärre rytmiska förändringar).

Ex. 57




3-7 (5)
70
75
7-31 (3)
7-35 (5)
8-23 (5)
7-35
2-5
7-36 (3,6)
77-80
85
4-8 (6)
5-7 (6)
5-7
4-8
4-26 (5,3)
4-9 (6)
3-9 (5)
2-5
4-23 (5)
4-20 (4)
4-6 (6)
3-9 (5)
9-4 (4)
90
4-8 (6)
5-7 (6)
7-36 (3,6)
100
6-47 (5)
6-47
3-5 (6)
4-26 (5,7)
3-9 (5)
3-9



Parbildningen i detta fall bygger helt på den allestädes närvarande ic 5. Det finns inte en takt (utom möjligen de allra sista) i avsnittet, som inte innehåller minst en tydligt exponerad ic 5. Familjen av ic 5-par innehåller:

region 3: 4-26
4: 4-20
5: (2-5),4-23,6,3-9
6: 4-8,9

I Våroffer verkar regioner och par att spegla varandra på så sätt, att paren mycket väl kan ha bildat Stravinskys utgångsmaterial och att regionerna utvecklats

ur detta. Detta tycks emellertid inte vara fallet här. Snarare verkar det, som om Bartok försökt skapa så stor kontrast som möjligt till slutet av satsen, som domineras av ic 1 (och som återknyter till 1:a satsens början). Han har då utgått från en ständig närvaro av ic 5 och förstärkt detta genom att bygga på med fler lager av samma intervall. Men här finns också ett långt avsnitt, som inte går att härleda ur ic 5-par. Från takt 47-71 dominerar region 3 (6-30(3), 8-13,28(3), 7-31(3) . Från och med takt 82 betonas den fria rörligheten hos två ic 5-skikt, utan någon riktigt klar begränsning åt något övergripande håll. Möjligen finns det en betoning av region 5-paren under t.90-100 och en dragning åt region 4 från t.100 och framåt (4-20, 6-31,44). Det är endast under de första fyrtio takterna som regioner och par verkar ha balanserats mot varandra. Här hålles en enhetlig region 6-linje rätt igenom.

Maegaard och # 4-gränsen

I "Studien zur Entwicklung des dodekaphonen Satzes bei Arnold Schönberg" (1972) beskriver Jan Maegaard Schönbergs kompositionstekniska utveckling under de fria atonala åren fram till 12-tonstekniken. Undersökningen av tongrupper bildar endast en del, men en viktig sådan, av analysen. Maegaard använder sig i princip av en Tn/TnI-indelning av 3- och 4-tonsgrupper, som dessutom är ordnade i sju större "gehörsmässigt urskiljbara" familjer. Fem av dessa familjer överensstämmer relativt väl med regionindelningen. De övriga två är av en annan indelningstyp. Den ena för samman alla tongrupper från och med # 5 under beteckningen M-klanger ("Multitone-Klänge"). Undantaget härifrån är större tongrupper, som är uppbyggda av ekvivalenta intervall. Den andra kategorin är "Tn-klanger". Dvs. tongrupper som antingen kan beskrivas som icke-ekvidistant tersstapling eller tersstapling minus en ton. Maegaard använder förekomsten av Tn-klanger som ett mått på hur långt Schönberg kommit i utvecklingen mot en fullständigt genomförd atonalitet och i förlängningen tolvtonsmusik. Medan M- och Tn-kategorierna fyller sin funktion vid beskrivningen av själva frigörelseprocessen från tonaliteten, tar de så att säga livet av sig själv (detta kallas Kamikazekategorier), då denna process är fullbordad. Vilket den, som Maegaard själv påpekar (1972, s.436), är i "Erwartung". De övriga fem familjerna kan däremot jämföras med regionsystemet; aQu familjen ingår visserligen som en underavdelning till Qu, men behandlas av Maegaard som en självständig grupp. (De mängdtyper, som tillhör mer än en region, upprepas).

Ex. 58

# 3			
Maegaard	Forte		Region
S3	3-	1	1
S5		2	
G3		6	2
G3		8	
GT		12	
t3		10	3
T5		4	4
t5		3	
Tn3		11	
GT		12	
Qu3		9	5
t5		7	
aQu		5	6

#4

Maegaard	Forte	Region
S4	4-1	1
S3+1 (tS/Ss)	2	
S3+1 (tS/TS)	4	
Tn4÷1 (2tS)	3	
Tn4÷1 (G3/Ts)	11	
Tn4÷1 (2ts)	10	
G4	21	2
G4	24	
G4	25	
Tn4÷1(G3/2Qu)	29	
tS+1 (2Qu)	15	
t4	28	3
Tn4 (t3/G3)	27	
Tn4÷1 (t3/2Qu)	18	
Tn4÷1 (t3/ts)	13	
Tn4÷1 (t3/tS)	12	
Tn4÷1(2tS)	3	
Tn4÷1(2ts)	10	
Tn4(2ts)	26	
Tn4÷1(G3/2Qu)	29	
tS+1 (2Qu)	15	
Tn4 (tS/TS)	19	4
Tn4 (2TS)	20	
Tn4 ♀	17	
Tn4÷1 ♀ (2TS)	7	
Qu4	23	5
Tn4÷1 (Qu3/ts)	22	
Tn4÷1 (Qu3/TS)	14	
Tn4 (2ts)	26	
Tn4÷1 (G3/TS)	11	
Tn4÷1 (2ts)	10	
2Qu4 (42Qu)	9	6
S3+1 (22Qu)	6	
2Qu4 (2TS)	8	
S3+1 (2Qu/TS)	5	
2Qu4 (Qu3/TS)	16	
tS+1 (2Qu)	15	
Tn4÷1 (G3/2Qu)	29	

De tvetydigheter, som råder mellan Maegaards större grupper och regionssystemet, är i första hand begränsade till de mängdtyper, som tillhör mer än en region. (4-3,10,11,15,26,29). I övrigt är överensstämmelsen tillräckligt god för att man skall kunna översätta en slutsats i det ena systemet till det andra.

Region	1	S	(Ss,S3+1(tS/Ss)m fl.)
	2	G	(G3,G4,GTT)
	3	t	(t3,t4,(t3/ts)osv.)
	4	T,Tn	((2Ts),(ts/Ts)osv. men även endast Tn4)
	5	Qu	(Qu3,Qu4,Qu3/ts, osv)
	6	aQu	(aQu3,aQu4,aQu4(2TS)osv)

Maegaards resultat blir härmed möjliga att jämföra med alla övriga analystyper, som kan översättas till regionsystemet.

I "Erwartung"-analysen visar Maegaard en tabell (1972, II, s. 416-417) över fördelningen av alla två-,tre-, och fyra-tonsgrupper, vilka Schönberg markerat som "Hauptstimme" och den motsvarande fördelningen över hela sångstämman, dvs. de melodiska stämmor, som rimligtvis bör vara de mest framträdande i operan (monodramat). Fördelningen anges i procenttal för varje enskild mängdtyp. Detta kan summeras också grovt sett till Maegaards ackordfamiljer. Jag har endast översatt fyratonsgrupper samt 2- och 3-tonsdelar av 4. Värdena för de mängdtyper, som tillhör alternativa regioner, har fördelats jämt på alternativen. Jag har dessutom avrundat summorna till närmaste heltal. H:Hauptstimme; G:Gesang; M:Medeltal avrundat till närmaste 5-tal.

Region	1	2	3	4	5	6	
H:	32	5	18	21	8	16	%
G:	40	6	15	20	6	13	%
M:	35	5	15	20	10	15	%

Detta kan också uttryckas som en ordning från mest till minst förekommande region i de två mest framträdande melodiska stämmorna: 1,4,36,5,2. (Detta resultat kan också jämföras med Maegaards tabeller s. 419).

På sidan 434 visar Maegaard en tabell över de oftast förekommande ackordiska tonkonstellationerna. Det följande är en översättning av den "okorrigerade" tabellen.

Över 15%	7-12%	2-5%
3-6(2);3-5(6);3-3(4)	3-11,4(4);3-10(3)	3-2,1(5);3-7,9(5)

Fördelningen av ackordiska tretongrupper visar en relativ ökning av regionerna 2,6 och 4 samt en minskning av region 1-grupper. Maegaard menar, att dessa värden måste kompenseras, då man ser till den klangliga helhetsbilden. Det är bland annat just detta som motiverar, att man även tar hänsyn till tongrupper, som är större än # 4.

I den inledande ackordgrupperingen (1972,II, s.17) menar Maegaard, att de flesta ackord med mer än sex toner inte kan skiljas åt gehörsmässigt. Så länge man jämför lösryckta ackord av denna storlek, är jag fullständigt ense med Maegaard. (Jag tvivlar på att Schönberg själv skulle klarat en sådan uppgift). Det finns emellertid flera skäl till att inte begränsa storleken på de undersökta tongrupperna. För det första är ackord endast en liten avdelning bland alla de tongrupper man måste ta hänsyn till. I de icke renodlat ackordiska grupperna är de större alltid på något sätt avdelade i mindre, mera lätt-identifierbara tongrupper. De större mängderna uttrycker då förhållandet mellan de mindre. Så bör man, åtminstone efter lämplig träning, t ex kunna skilja på två 3-12 mängder, som tillsammans bildar en 6-35(2) mängd från två, som bildar en 6-20(4) mängd. Det verkar också tänkbart, att man kan ringa in t.ex. 6-25,26,32,33 som något åt det diatoniska hållet och därmed region 5 eller Qu-familjen eller 7-33 som en heltonsskala plus en främmande ton, osv. Det är omöjligt att på förhand säga, var gränsen går. Eventuellt kan man kanske lära sig att placera en tongrupp i rätt region, medan den preciserade identifieringen av mängdtyp endast är möjlig för ett begränsat antal typer. Det sista men viktigaste skälet är, att Schönberg kanske utgått från större mängder vid komponerandet. Det verkar inte orimligt att den "pröva allt"-inställning, som präglar hans harmonilära från samma tid som Erwartung, också gällt det egna kompositionsmaterialet, dvs. det fria kombinerandet inom den kromatiska skalan. Det råder knappast någon tvekan om att Schönberg, vid denna tid, helt medvetet ville undvika alla tonala associationer. Det enklaste sättet att åstadkomma detta är att utgå från modellen skala/skalegna ackord men se till, att skalan inte antyder diatonik och att ackorden undviker de tonalt väletablerade formerna.

Även om Schönberg inte har avslöjat hur han gått tillväga i de förberedande stadierna av kompositionsarbetet, bör en teknik, som bygger på större tongrupper, avslöja sig genom de olika formerna av upprepning. Finns det hela avsnitt i Erwartung, som domineras av en region? Förekommer samma mängdtyp först som t ex melodilinje och sedan som ackord? Återkommer samma mängdtyp på flera ställen i verket osv?

I exempel 2 sidan 375 i del II och sidan 44 i notbilagan visar Maegaard en analys av takterna 56-60 i Erwartung, som att döma av tongruppsbeteckningarna bör börja i region 6(aQu) för att sedan övergå i region 2(G). Jag har sammanfört Maegaards notexempel och analys i mitt exempel 60 a. (Strecken och bågarna markerar stämföring). Här får vi ett mått på hur pass översättbara beteckningarna är, men också av nödvändigheten att kartlägga de större tongrupperna. Maegaard har i exemplet, fullt rimligt, lyft ut vokalstämman och en ornamenterande

klarinettstämma.

Exempel 60 b är en particellversion av samma takter (t.56-60). Här finns både vokal- och klarinett-stämmorna noterade. De nedåtriktade pilspetsarna under vissa av vokalstämmans toner anger, att dessa redan finns i någon av orkesterstämmorna, eventuellt med någon mindre rytmisk förskjutning. Det är alltså inte mer än två toner, som saknar motsvarighet i orkestern. Dessa är inringade. Ur detta perspektiv verkar det fullständigt rimligt att stryka stämman för att förenkla analysen. Som vi emellertid skall se, är dessa två toner ytterst betydelsefulla för sammanhanget. Klarinettstämman kan också vid första påseendet verka redundant. Den första löpningen repeterar endast tonerna i det samtidiga stråkackordet, plus oboens A. Den andra delen tillför däremot nya toner.

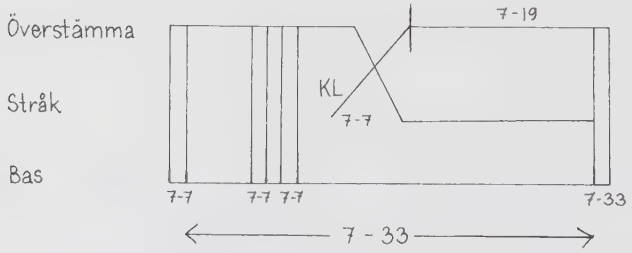
I det översta systemet i 60 c visar de uppåtriktade notskaften den sammanlagda orkesteröverstämman. Den första delen ligger i stråk:5-38(3,4,6). Nästa del börjar, där oboestämman ledes över stråkstämmorna: 4-27(3). Detta sammanfaller också med oboens "Hauptstimme" - markering. Tillsammans bildar dessa två tongrupper 7-36(3,6). Klarinetten bildar överstämma från och med det höga C:et. De första fyra tonerna upprepar oboens 4-27 (i inversion). Hela denna del av klarinettstämman bildar en 7-19(3,6) mängd. Den första och andra delen av den sammanlagda överstämman tillhör därmed samma alternativa regioner:3,6. Stråköverstämman är noterad i 60 c, översta systemet med notskaften riktade neråt. Över hela avsnittet bildar den en 7-19 mängd. Stråköverstämman och klarinettens 7-19 överlappar som i en kanon. Det nedersta systemet i exempel 60 c visar basstämman (helt i stråk). Denna bildar en 7-33(2) mängd. I ex 60 b framgår det, att den sista takten innehåller ett ackord av samma mängdtyp och t o m samma tonklassinnehåll som basstämman. Detta är under förutsättning att röstens C medräknas, dvs ett av de fall där rösten tillför nytt tonmaterial. Vid det andra tillfället, Disset i takten före, bildar röst, klarinett och stråkackord en 6-21(2) mängd. Detta är samma mängdtyp, som bildar orkesterdelen av ackordet i den sista takten (alltså röstens C oräknat). Hela oboestämman bildar en 8-12(3) mängd. Där den upphör, på första åttondelen i den näst sista takten, kommer ett 4-12(3)-ackord i stråk. Dessa två bildar ett par av bokstavliga komplement och fyller alltså hela tolvtonsförrådet. Här finns också en tråd av 4-29 mängder genom hela avsnittet: först i rösten, sedan i oboens sista fyra toner och slutligen i basens sista fyra, med samma tonklassinnehåll som i röstens.

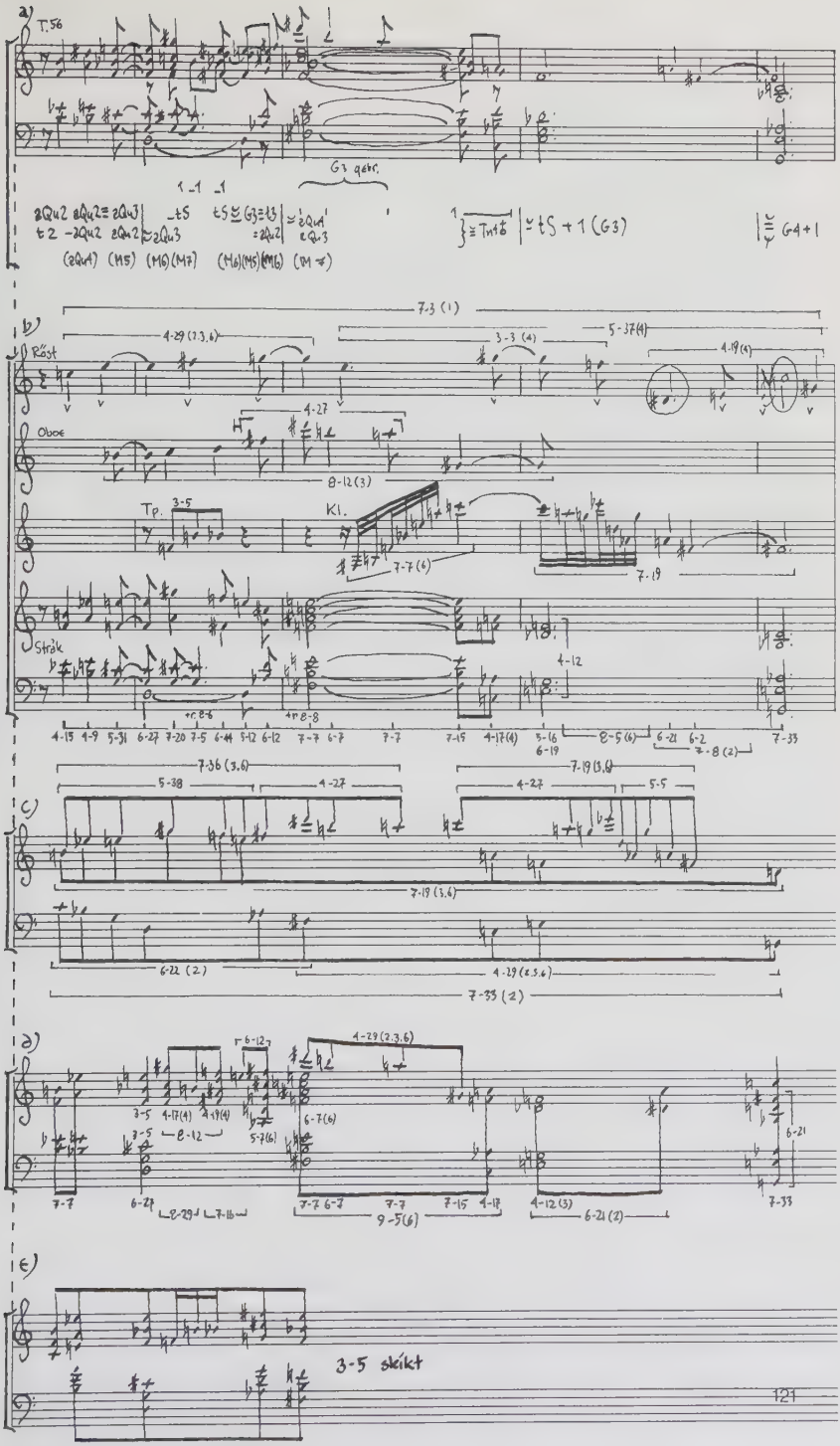
Direkt under notsystemen i 60 b visas en mekanisk segmentering i vertikala snitt vid varje förändring. I två fall, då rösten har samma ton som någon orkesterstämma, men med en mindre rytmisk förskjutning, har detta markerats med alternativa segmenteringar (+r i noterna står för "plus röst"). Klarinettens första

löpning innebär inget nytt. Den andra snabbare figuren tillför emellertid nytt tonmaterial. Här har jag, istället för att undersöka varje snitt, markerat den sammanlagda mängdtypen för stråkackord+röst+klarinettfigur:8-5(6). Exempel 60 d visar en mera sammanhangssökande ackordsegmentering, som givetvis stöder sig på den mekaniska. Ackordiskt är avsnittet klart dominerat av region 6 t o m första halvan av takt 4. Först i andra halvan av denna takt övergår de vertikala kombinationerna till region 2. Den första delen är till stor del uppbyggd av två skikt 3-5 kombinationer, något som framgår tydligt i Maegaards analys. Dessa två skikt är förtydligade i exempel 60 e. Trumpetfiguren i takt 2 avgränsar en rörelse (8-12) i överstämmorna över en "orgelpunkt" bestående av en liggande 3-5 mängd. Visserligen kan de två första ackorden i takt 56 hänföras till region 6 redan i sig själv, men det verkar rimligt att betona, att de tillsamman bildar samma mängdtyp (7-7), som återkommer efter rörelsen över orgelpunkten. Tongruppen i takt 58 består av ett 6-7 ackord i stråk, som tillsamman med oboen bildar två olika 7-7 mängder. (Om röstens kvarliggande G räknas med, bildas en 8-8(6) mängd). 4-17(4) ackordet har grupperats samman med det övriga innehållet i takten, eftersom detta ackord endast är en omdistribution av tonklasser, som ingår i tongruppen omedelbart före. Hela takten bildar då, med eller utan 4-17, en 9-5(6) grupp. Slutligen räknas klarinettens sista Fiss som en "föruttagning" av det sista 7-33(2) ackordet.

Maegaards ackordanalys visar på den övergripande region 6 (aQu) - till region 2(6)-rörelsen, men måste på grund av ♯ 4-gränsen förbigå de samband, som knytes av de större mängderna. I synnerhet de upprepade sjutonsgrupperna utesluter varje tanke på att mängdtyperna i detta avsnitt skulle kunna ha uppstått slumpvis genom någon sorts överhettad kromatisk polyfoni. Trots alla övriga påtagliga samband illustreras avsnittet bäst, genom att man uteslutande tar fasta på de upprepade sjutonsgrupperna.

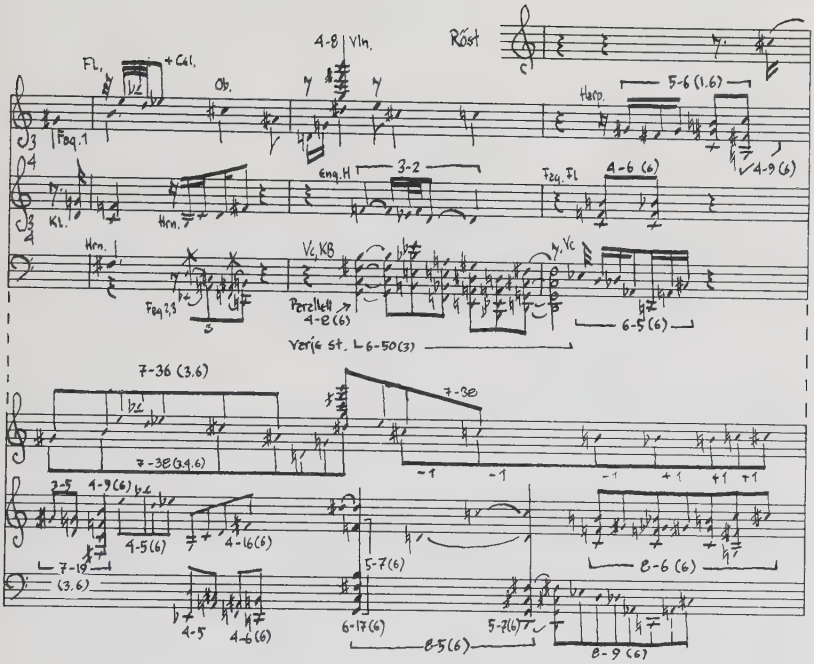
Ex. 59




a)
T.56
G3 gekr.
b)
Röst
Oboe
Tp.
Kl.
Stråk
c)
d)
e)
3-5 skikt

Det föregående exemplet bygger i stor utsträckning på upprepning av ett litet antal mängder (främst 7-7,19,33). Schönberg tycks emellertid också ha arbetat med tongrupper på ett sådant sätt att ingen enskild typ dominerar, samtidigt som de alla trots detta har en likartad sammansättning. Här blir, tack vare detta, regionen och inte mängdtypen den sammanhållande faktorn. Det följande exemplet återger de inledande tre takterna fram till vokalstämmans första ton i Erwartung. Exempel 61 a visar en lätt förenklad particellversion. (Förändringarna är begränsade till rytm och oktaveringar i takt 2).

Den första ackordkombinationen bildar en 3-5(6) mängd i upptakten och en 4-9(6) på första taktdelen i takt 1. Tillsammans bildar de en 7-19(3,6) mängd, en av de viktiga grupperna i takterna 56-60. Detta gäller också den mängd 7-36(3,6), som bildas av överstämman i takt 1 inklusive flöjt och celestafiguren. Det finns en alternativ segmentering av överstämman. Om 4-8(6) ackordet är avsett att markera en skiljelinje i "Hauptstimme"-linjen i de första två takterna, bildas två 7-38 mängder med Diss gemensamt. Violinackordet är annars oförklarligt placerat. Det bildar samma tongrupp som Vc/KB-ackordet en åttondel senare. Med tanke på Schönbergs aversion mot oktaver verkar det rimligt, att violinackordet bildar en skiljelinje. I övrigt bildas nästan enbart region 6-mängder. I takt 2 påbörjas en mönsterfras, som förmodligen är avsedd att ge sångerskan en ton att hitta in på. Mönstret är -1,-1,-1,+1-,+1,+1,+1 från ett Ciss och tillbaka till ett Ciss. De stämmor, som bildar de parallella 4-8-ackorden, formar var för sig en 6-50-mängd. Två takter senare (utanför exemplet) finns ett tydligt markerat 6-50-ackord. Här finns återigen samma princip som i takterna 560-60: En basstämma övergår i ett ackord. Detta kan mycket väl vara en av de grundläggande kompostionsmetoderna i Erwartung.


Röst
4-8 | Vln.
Fl.
+ Cel.
Ob.
Harp.
5-6 (1.6)
Feq.1
Eng.H
3-2
Feq. Fl
4-6 (6)
4-9 (6)
Kl.
Hrn.
Hrn.
Vc, KB
Vc
Feq 2,3
Parallell
4-8 (6)
6-5 (6)
Verje st. 6-50 (3)
7-36 (3.6)
7-38
7-38 (3.4.6)
-1
-1
-1
+1
+1
+1
3-5
4-9 (6)
4-5 (6)
4-16 (6)
7-19
(3.6)
5-7 (6)
8-6 (6)
4-5
4-6 (6)
6-17 (6)
5-7 (6)
8-5 (6)
8-9 (6)

Schmalfeldt och Wozzeck

Janet Schmalfeldt har i "Berg´s Wozzeck" (1983) genomfört en ytterst välunderbyggd och övertygande musikdramatisk analys. Det finns emellertid en viss motsägelse mellan bokens huvuddel (Kap.2,3 och 4) och sammanfattningen av materialet i mängdkomplex i det avslutande kapitlet (Kap.5). Schmalfeldt visar i de första avsnitten upprepat på terakord som den grundläggande byggstenen i operan. Visserligen spelar större mängder viktiga och självständiga roller, men de härledes alltid ur olika kombinationer av, eller tillägg till, # 4 mängder. En sammanfattning i mängdkomplex tvingar emellertid isär mängder av samma storlek - en # 4 mängd kan inte ingå i ett mängdkomplex kring en annan # 4 mängd. Dessutom ingår det i grundförutsättningen för mängdkomplexanalys att nexusmängder av storlek # 6 är att föredra (jfr. Forte 1973, s.104 eller denna text s 61). Detta leder Schmalfeldt till att sammanfatta operans övergripande mängdstruktur i två # 6 mängder (6-19/44 och 34) och en # 4 mängd (4/8-18). Medan detta speglar kapitel 4´s centrala musikdramatiska idé: att 4-18 är kopplad till Marie, försvinner kapitel 3´s motsvarande koppling av 4-19 till Wozzeck långt in i 6-19/44 och 34-mängdkomplexens gömmor. Wozzeck förvandlas därmed till en bifigur av den övergripande mängdkomplexstrukturen. Överhuvudtaget skjutes den musikdramatiska delen av analysen helt i bakgrunden i det sista kapitlet. Jag vill i det följande avsnittet försöka visa, att en kombination av mängdkomplex- och region-analys gör det möjligt att sammanfatta den musikdramatiska strukturen i Wozzeck på ett sätt som helt och i detalj stöder Schmalfeldts analys i kapital 2, 3 och 4. Jag kommer varken att ändra hennes segmentering eller hennes tolkning av de enskilda mängdernas musikdramatiska betydelse utan endast lyfta fram den övergripande struktur som redan finns, implicit i huvuddelen av texten*.

Den centrala idén i kapital 3 är identifierande av 4-19 som Wozzecks personliga mängdtyp. Schmalfeldt använder ordet "ledmängd". Det förenklar emellertid beskrivningen att införa detta begrepp, då man vill betona, att en bestämd tongrupp kan återkomma i vilken form som helst, oberoende av motivisk utformning. I den första allmänna presentationen av 4-19 (Ss.85-93) visas rötterna i den centrala repliken "Wir arme Leut". Medan 4-19 genomtränger operan som en självständig ledmängd, är de ledmotiviska citaten av "Wir arme Leut"-motivet oftast kompletterade med en ton till 5-30 (Ss.92-93). Denna mängd är operans andra ackord och har liksom 4-19 en självständig ledmängdsbetydelse. De musikdramatiska associationerna till 4-19 utvidgas på Ss. 99 till Wozzecks plågade själstillstånd. Överhuvudtaget visas

* Sidhänvisningar till Schmalfeldt kommer i fortsättningen av detta avsnitt att markeras Ss., följt av sidnummer i Schmalfeldt (1983).

hur 4-19 utnyttjas som ett musikaliskt centrum för Wozzeck själv och hans inre verklighet. Av de sju # 5 mängder, som kan uppstå genom addition av en till 4-19(5-13,17,21,22,26,30,37), har fem grundläggande betydelse i operan: 5-17,21,22,26,30. Alla är knutna till Wozzeck.

I kapitel 4 visas på motsvarande sätt hur 4-18 har en central ledmängdsbetydelse kopplad till Marie (Ss.159-195). Även här bildar näst intill alla utvidgningarna till 5 viktiga mängder knutna till Marie. Av 5-16,18, 19,22,31,32,36,38 är det endast 5-36 som aldrig förekommer i något exempel. (Enligt fotnot 3, Ss.249, är alla mängdtyper, som markerats i något exempel, viktiga och återkommande). Marie har dessutom ytterligare ett antal tetrakordiska ledmängder (Ss.123). De viktigaste enskilda är: 4-16, Maries "waiting"-motiv (Ss.128) och 4-27 (Ss.116). Till detta kommer flera viktiga par av # 4 mängder: 4-20+4-23, inledningsackorden till Maries vaggvisa (Ss.126); 4-20+4-16, operans första ackord (Ss.130-131). Under hela kapitel 4 återkommer Schmalfeldt upprepat till uppbyggnadsprincipen i par av # 4 mängder. En undersökning av alla de mängder som kan bildas som par av operans # 4 mängder skulle bli mycket omfattande men med största sannolikhet stödja Schmalfeldts urval av viktiga # 4 mängder och graderingen inom detta urval. Så kan t ex par av 4-18 och 4-19 bilda följande större mängdtyper. (De som markerats i något av Schmalfeldts exempel är understrukna):

4-18+4-19:5-22;6-15,19,31,44;7-18,21,27,28,38,3,16,32
8-15,27,29,12

Schmalfeldt urskiljer två familjer av tongrupper, som i praktiken innebär, att hon avgränsar delar av region 2, respektive 5. Här kan hon dessutom stödja sig på ett uttalande av Alban Berg själv, där han pekar på kvartackord och heltonsfragment som folkliga element i operan (Ss.146). Schmalfeldt samlar region 2 mängderna under beteckningarna "almost whole-tone" för 6-21,22,34 (Ss.48) och heltonsskaldelar, då det gäller 4-21,24,25 och 5-33. Dessa är främst kopplade till Wozzecks kontakt med bifigurerna (Ss.59). 6-34 bildar något av ett specialfall genom en anknytning till Marie och Wozzeck tillsamman (Ss.59). Denna mängd är också en tydligt urskiljbar del av den stora kadensmängden 8-24, som återvänder i slutet av varje akt. I dessa fall är 6-34 uppbyggd som ett par av # 4 mängder, där den ena har anknytning till Wozzeck, 4-24 och den andra till Marie, 4-27.(Ss.42-43)

Det verkar inte omöjligt, att Berg i något av kompositionsplanens förstadier tilldelat varje enskild intervallklass en bestämd roll, som sedan fått styra formandet eller utväljandet av en mindre uppsättning tetrakord. Dessa har sedan i sin tur fått bilda kompositionens grundläggande byggstenar. En genomgång av de mängdtyper, som markerats i Schmalfeldts exempel, uppvisar en region 1-mängd: 6-37 (Ss.37, Ex.29). Detta är den enda # 6, region 1-

mängd, som innehåller 4-19. Det är rimligtvis också där som rötterna till 6-37 mängden finns att söka. Trots detta domineras stora delar av den direkta stämföringen av halvtonsintervall. Förklaringen kan helt enkelt vara, att Berg medvetet undvikit att ge ic1-dominerade tongrupper motivisk betydelse just för att ha dessa mängder fria till att bilda en musikdramatiskt neutral bindväv. De enda region 3-mängder, som förekommer i operan, är alla tydligt knutna till Marie: 4-18, 4-27, 5-31, 6-28, 6-49, etc. (ss.206). På motsvarande sätt är båda de tetrakord, som innehåller det maximala antalet ic4, knutna till Wozzeck. I första hand 4-19, men även 4-24. Den viktigaste delen av Maries ♯ 4-mängder kan ha bildats genom att alla möjligheter att addera en ny ton till två staplade små terser (3-10) har utnyttjats: 4-12, 13, 18, 27, 28. På samma sätt kan Wozzecks tetrakord ha bildats genom addition av en ny ton till två staplade stora terser (3-12). Detta kan endast resultera i 4-19 och 4-24. Vi kan därmed , åtminstone tills vidare, entydigt koppla region 3 till Marie. Redan vid formandet av maxpunktgrupperna demonstrerades en dubbelhet hos ic4. Den ena grenen har självständiga ic4-maxpunkter, medan den andra sammanfaller med ic2 (och ic6). Denna dubbelhet utnyttjar Berg till att särskilja två grupper av mängder. Den ena, region 4, gäller Wozzeck personligen, hans inre verklighet och hans innersta känslor. Här återfinner vi 4-19, 4-17, 5-17 och de viktigaste av de mängder, som för samman Wozzeck och Marie: 5-22, 6-19 och 6-44. De tre sista kan dessutom alla härledas som par av 4-18 och 4-19. Den andra gruppen, region 2, utgör Wozzecks kontakt med omvärlden. Både region 2 och 5 fyller en funktion som musikaliska representanter för den yttre verkligheten - världen. Trots att båda har sitt ursprung som symboler för folkighet, får de under operans gång alltså en mera allmängiltig betydelse. Detta lämnar endast kvar den musikdramatiska betydelsen hos region 6.

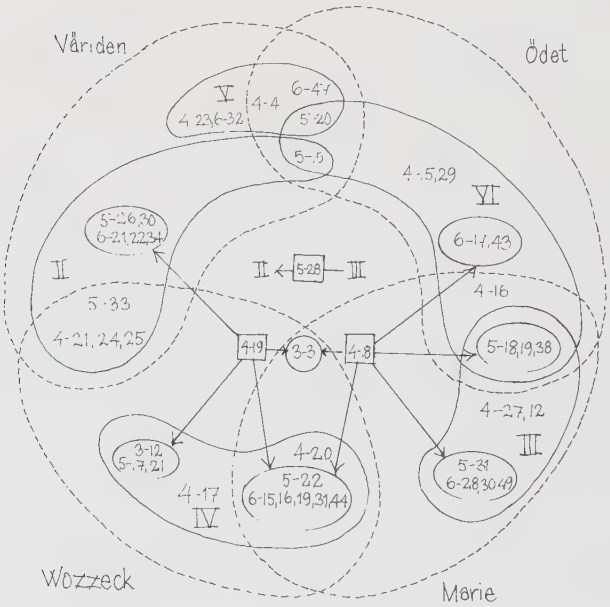
Medan region 1, 2, 3, 4 och 5 både använts tidigare och av andra tonsättare, så är Schönberg, Berg och Webern de första som använder region 6-mängder som självständigt betydelsefulla musikaliska enheter. I detta perspektiv är det ytterst märkligt, att inte en enda av region 6-maxpunkterna har någon motivisk betydelse i Wozzeck. Endast tre rena region 6-mängder återkommer upprepat i operan, 4-16, 6-17 och 6-43. I motsats till denna frånvaro är närvaron av de mängder som tillhör region 6 som ett alternativ så mycket påtagligare. Följande finns markerade i åtminstone något av Schmalfeldts exempel: 4-15, 29; 5-12, 14, 15, 18, 19, 20, 29, 38; 7-15, 18, 19, 29, 38; 8-15. I ♯ 5 saknas endast 5-4, 5, 6 - de tre som förutom region 6 också tillhör region 1 och därmed mycket väl kan ha betraktats som musikalisk "bindväv". Detta tyder på ett helt medvetet ställningstagande hos Alban Berg. Schmalfeldt pekar upprepat på tritonusintervallet F-H som en symbol för Wozzecks onda öde (The "fateful" tritone, 1983, s.60-62). Eftersom region 6-mängder hör till de dominerande elementen i den tidiga

atonala stilen och då ic6 har en central musikdramatisk betydelse i operan, har man all anledning att vänta sig ett rikt mått av region 6-representanter. Där 4.9,5-7 eller 6-7 klingade i isande klartext, skulle vi ha funnit mörkrets hjärta, den onda orsaken till mordet på Marie. Men det är just detta som är ett av operans djupaste motiv - det finns ingen enskild orsak till Wozzecks handlande. Förklaringen finns i stället i den totala kombinationen av diffusa omständigheter. Det är det stegrade trycket från allt omkring honom, som driver Wozzeck från vettet. Detta speglas av Berg med en ofattbar kontroll över de musikdramatiska uttrycksmedlen genom att det "onda" tritonusintervallet smyger sig in i mängder, som annars vore ofarliga. Kaptenens tema börjar i en 4-23 mängd, som emellertid kompletteras med F-H till en 6-47 mängd - en lämplig musikalisk symbol för en beväpnad bodknodd. Den neutralt omvärldsliga 4-25 mängden innehåller redan två tritonusintervall, men dessa är oskadliggjorda genom att de är inordnade som biprodukter till en ofarlig heltonsordning. Genom ett tillägg av en ton, såsom i 0,2,6,8+1 ökas inte antalet ic6, men den nya mängdtypen, 5-15, har en farlig dragning åt region 6. På motsvarande sätt är tritonusintervallet i Maries 4-18 inordnat som biprodukt till ic3-staplingen. Ett tillägg av en ton kan emellertid förvandla denna mängd till 5-19 eller 5-18, som också de är halvvägs inne i region 6. Även här spelar parbildningen av ♯ 4-mängder en roll. Schmalfeldt visar (Ss.155-156), hur 5-18 kan härledas ur 4-16+4-18. De båda region 6, ♯ 6-mängderna, Z-paret 6-17 och 6-43 innehåller båda 4-18. 6-17 är den enda region 6-mängd i ♯ 6, som innehåller 4-19.

De olika regionerna har alltså relativt väldefinierade musikdramatiska funktioner i Wozzeck. De måste emellertid kompletteras med en mängdkomplexbeskrivning, om sammanfattningen skall kunna spegla Schmalfeldts analys i kapitel 2, 3 och 4. I denna kombination användes mängdkomplexen för beskrivningen av de mängdtyper, som formats kring de centrala musikdramatiska symbolerna i operan: 4-18 och 4-19. Regionerna speglar de större musikdramatiska kategorier, som med all sannolikhet har sina rötter i en medveten, grundläggande rollfördelning av de olika intervallklasserna. Med hjälp av regionerna kan olika delar av centralmängdernas mängdkomplex avgränsas. I figuren (ex.62) markerar en ruta kring en mängdtypbeteckning, att mängden betraktas som nexusmängd. Pilar från denna ruta leder till olika delområden inom mängdkomplexet. Dessa delar är markerade som ellipser. De större heldragna inringningarna avgränsar regioner. Regiontalen är angivna i romerska siffror. De streckade linjerna avgränsar fyra större musikdramatiska kategorier. "Världen" får stå som en samlande rubrik för omvärlden, bifigurerna och Wozzecks kontakt med dem. "Wozzeck"-området avgränsar i första hand de mängder, som berör Wozzecks personliga sfär och inre verklighet. "Marie"-rubriken samlar på motsvarande sätt den mera komplicerade mängdfamiljen kring Marie. "Ödet", slutligen

får stå som samlande beteckning för Wozzecks hallucinerande omtolkning av verkligheten och alla de omständigheter, som driver honom till mordet på Marie.

Ex. 62



Denna sammanfattande figur kan givetvis inte återge alla de graderingar och rika associationer, som Schmalfeldt avslöjar i den detaljerade analysen i bokens huvuddel. Den kan, och bör endast visa huvudinriktningar. Medan den rena mängdkomplexanalysen (Ss.221-238) flyttar tyngdpunkten till mängder, som i de tidigare kapitlen snarare framställts som resultat än som utgångspunkt, kan den kombinerade region- och mängdkomplex-analysen återge 4-18 och 4-19 deras centralställning. Mängdkomplexpilarna från 4-19 visar på Wozzecks inre och yttre sfärer. 4-18 uppvisar en mera komplicerad bild. Här går mängdkomplextrådar till region 3,4 och 6. Den huvudsakliga vägen till det onda ödet går därmed via Marie. Detta speglar exakt hur Wozzeck under operans gång alltmer identi-

fierar Marie med synden. Den synd som visionerna uppmanat honom att utradera (Ss.210-212). Figuren illustrerar också det inre sammanhållande bandet mellan Wozzeck och Marie: 4-19 och 4-18`s överlappande Kh-komplex i 5-22; 6-15,16,19,31,44 och 3-3. 3-3 har placerats direkt mellan 4-18 och 19 för att betona denna mängds betydelse som gemensam delmängd mellan de två centralmängderna. Maries och Wozzecks inre, men nu eroderade samhörighet i 5-22 speglas i en yttre genom 5-28. Denna mängd kan betraktas som ett par av sekundära Wozzeck och Marie mängder: 4-25+4-27. 5-28 är markerad som nexusmängd med pilar riktade mot region 2 och 3. Denna mängd är den enda påtagliga förbindelsen mellan dessa två regioner. Figuren illustrerar också hur de tre hallucinationsackorden nästan bildar ett musikdramatiskt teckenspråk: 5-17 kopplar musiken direkt till Wozzeck och hans inre verklighet, 5-15 visar på det region 6-förgiftade förhållandet till omvärlden och 5-19 det likaledes förvrängda förhållandet till Marie. Den sista inriktningen förstärkes sedan genom 5-18 och 5-38.

Sammanfattningsvis kan det påpekas, att Schmalfeldt ger dubbla skäl i kap. 2-4 till en sammanfattning kring 4-18 och 4-19. För det första ett rent musikaliskt skäl i den ständiga hänvisningen till tetrakord som operans grundläggande byggstenar, och då i synnerhet 4-18 och 4-19. Eftersom båda komplementen, 8-18 och 8-19, upprepat återkommer i musiken, kan en sammanfattning med utgångspunkt i Kh-komplexen kring 4/8-18 och 4/8-19 spegla en grundläggande struktur i operan. Denna beskrivning måste kompletteras med en regionindelning, om de olika riktningarna eller underavdelningarna inom de två mängdkomplexen skall kunna framträda. Märk hur de två olika generaliseringsprinciperna kompletterar varandra. Regionerna visar på underavdelningar i mängdkomplexen, medan mängdkomplexen visar på delfamiljer inom de olika regionerna. Det andra skälet är musikdramatiskt. Medan analysen i kapitel 2, 3 och 4 visar hur de olika tongrupperna växer ut kring Wozzecks och Maries centrala mängder 4-18 och 4-19, tvingar sammanfattningen i kapitel 5 fram en tolkning, där Wozzeck musikdramatiskt är ett resultat av underavdelningar inom Kh-komplexet kring 6-34 och 6-19/44. Även Maries centralställning skjutes i bakgrunden genom att ♯ 6-komplexen har förtur framför ett ♯ 4/8-komplex. Figuren ovan och de relationer den beskriver förändrar därmed inte Schmalfeldts tolkning av Wozzeck utan bringar endast sammanfattningen i linje med bokens huvuddel.

Regionsystemets gränser

I flera av de föregående analyserna har formbildande faktorer, som varken beskrives genom mängdkomplex- eller regionsystem, trängt sig på. Det har framförallt rört sig om olika former av parbildningar och mönster. Medan principen bakom parfamiljer är av mängdteoretisk art och därmed relativt enkel att sätta i relation till de övriga mängdsystemen, kräver mönster en något utförligare undersökning. Av utrymmesskäl måste den ändå stanna vid en skiss. Detta är emellertid tillräckligt för att ett övergripande system av atonala krafter skall kunna skönjas. Vi kan därmed sätta in regionsystemet i ett sammanhang av alla de faktorer, som beskriver förhållandet mellan helheter och delar i atonal musik.

Mönsterbegreppet spelar en grundläggande roll i all musikanalys, även om det oftast endast är implicit. När det gäller tonal musik, finns det åtminstone två teoribildningar, där det också sker helt uttalat, nämligen hos Heinrich Schenker (1979) och Leonard B Meyer (1973). Men även då det gäller atonal eller åtminstone fri tonal musik, har man försökt bygga upp analysen kring någon form av mönsterteori (jfr. t ex Stempel, 1979; Cubbage, 1979; Trevitt, 1975; Messiaen, 1956). I inget av dessa fall har man sökt efter någon allmän grund för en musikalisk mönsterteori.

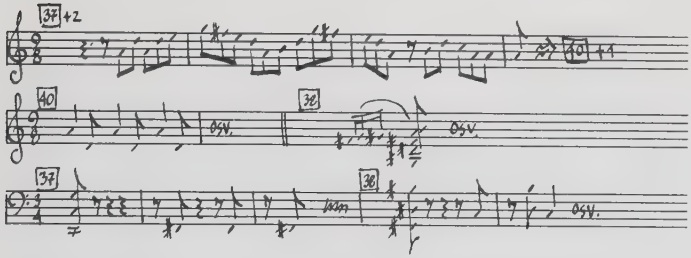
Vi behöver följande begrepp för att åtminstone demonstrera de grundläggande egenskaperna hos tonmönster:
1. Element; 2. Period; 3. Symmetri; 4. Rotation; 5. Skikt; 6. Nivå.

Ett mönsterelement utgöres av en på något sätt fixerad tongrupp. Storleken kan vara allt ifrån ♯ 2 till ♯ 12. Elementet kan vara internt ordnat i en serie fixerade intervall eller endast externt som en mängdtyp. Mönsterelementen kan bilda både periodiska och aperiodiska mönster. I ett periodiskt mönster transponeras elementet med ett fixerat intervall (perioden) i en bestämd riktning. Då mönsterelementet består av ett intervall, som transponeras med samma mått som intervallet självt, sammanfaller element och period. Ett aperiodiskt mönster innebär, att elementet är fixerat men att det transponeras med ett variabelt intervall. Parbildningar är exempel på denna typ av friare mönster. Symmetri brukar ofta i dessa sammanhang beteckna ett periodiskt mönster, som återvänder till utgångspunkten. Det är emellertid fördelaktigt att spara symmetribegreppet till spegling längs en symmetriaxel. Så är t ex en tolvtonsseries olika grundformer parvis symmetriska. Fallet, då ett periodiskt mönster återvänder till den ursprungliga tonklassen, betecknas istället rotation (jfr. Stempel, 1979, som betecknar detta symmetrisk rotation). Med skikt avses de fall, då t ex två polyfona stämmor rör sig efter var sitt mönster. Nivå, slutligen, anger att ett mönster kan beröra flera storleksordningar och gälla såväl de omedelbara tonföljderna som den över-

gripande strukturen i hela satser eller t o m hela verk. Här måste också ett ytterst viktigt specialfall nämnas: nollrörelsen. Denna får stå som samlande beteckning för de fall, då ett element upprepas på samma tonhöjd, oavsett om det ingår i något annat mönster eller ej. Detta specialfall markeras med en nolla följd av en pil (0→). På motsvarande sätt kan man i början av ett mönster markera, hur långt det sträcker sig, uttryckt i icvärde följt av en pil.

I det följande avsnittet ur Vårroffer, från repnr. 37 fram till repnr. 43, finns exempel på alla de ovan nämnda mönsterfaktorerna. Jag har gjort en rad förenklingar i exemplet. De motiv, som inte deltar mer än indirekt i mönsterstrukturerna eller också inte tillför något nytt i tonklasshänseende, är bortlyfta. Dvs. följande:

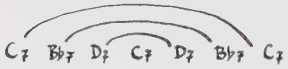
Ex. 63



Exempel 64 a visar, trots att vissa element är bortlyfta, ett kontinuerligt förlopp. Balkarna markerar mönster. Siffrorna markerar perioden med riktning angiven genom plus eller minus. En dubbel balk användes, då mönsterelementet består av minst två delar i följd. Frasbåge användes, då ett element ligger kvar, medan ett annat skikt rör sig eller då ett element från ett skikt övertas i nollrörelse från ett annat.

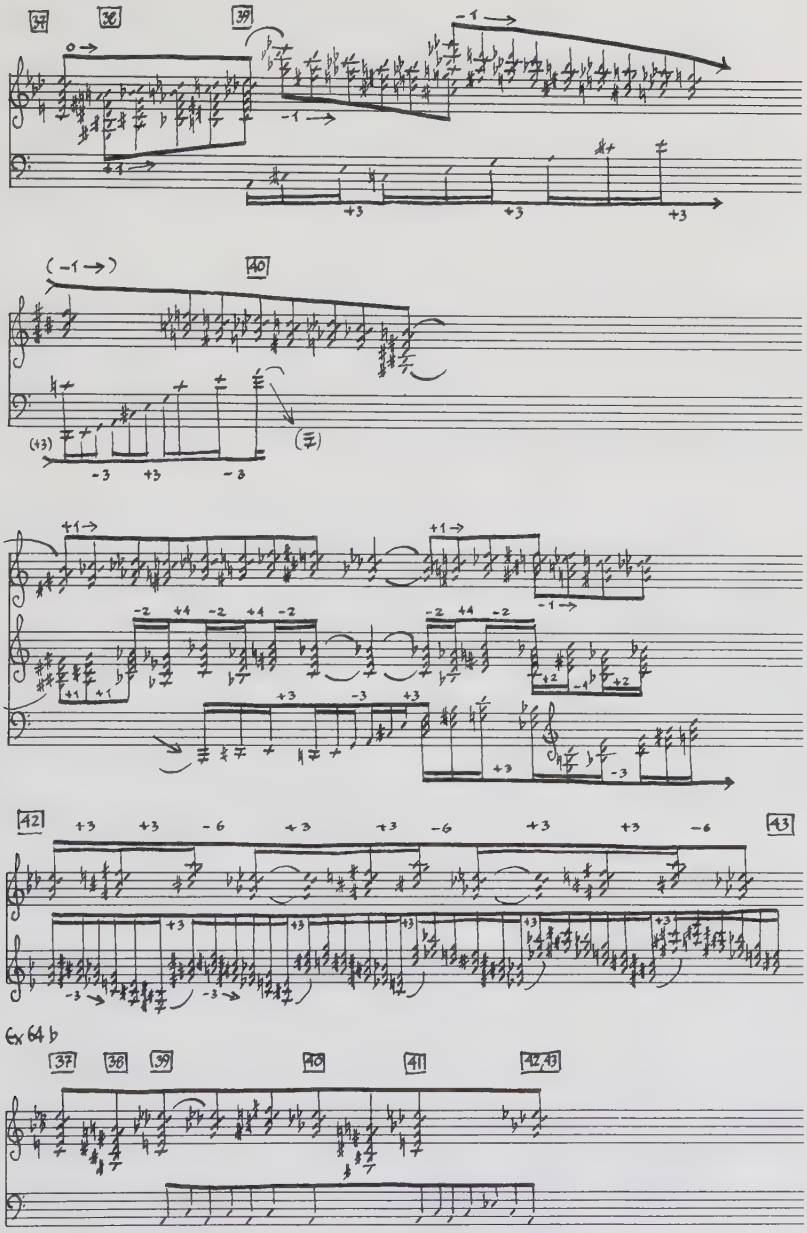
Det första ackordet vid repnr. 37 är en parbildning av två 4-27 mängder: ett C7- och ett Eb7- ackord, som tillsammans bildar en 6-27 mängd. Den övre delen, Eb7, återkommer upprepat under avsnittets gång, både med och utan C7- delen. I den första rörelsen transponeras 6-27 mängden nedåt en stor ters. Från detta G#7/H7 -läge utgår det första mönstret, en serie av stigande små sekunder som leder tillbaka till C7/Eb7 -läget vid repnr. 39. Här börjar två nya mönsterrörelser. I basen ett pendlande (+3,3) i en nollrörelse kring en A-durtreklang och i diskanten två ackordlöpningar, där den ena rör sig från Eb7 till A7 och den andra från Eb7

till F#7 och sedan vidare via Eb7 till H7. Detta sista ackord är åter kombinerat med ett G#7 till en 6-27 mängd. Denna bildar utgångspunkt för en flerskiktad rörelse, som också citerats i ex. 55. Ett övre skikt rör sig i stigande halvtoner från H7 till F#7
Under detta finns ytterligare ett ackordskikt, som först rör sig från G#7 till Bb7 i stigande halvtoner. Ackordet är startpunkt för ett nytt mönster, som är en sammansatt rörelse, där elementen består av två 4-27 ackord på heltonsavstånd som transponeras med perioden, +4. Detta mönster rör sig från Bb7 till C7. Detta ackord ligger kvar, medan F#7 i det övre skiktet rör sig omönstrat till Eb7. Denna rörelse är trots allt inte helt lösryckt, eftersom den speglar det undre skiktets rörelse i förhållande till det övre strax innan. Där möts dessa två mönsterskikt omväxlande i 6-27 och 6-30 mängder. På samma sätt rör sig nu det övre skiktet från en kombination F#7/C7 : (6-30) till Eb7/C7 : (6-27). Dessa två skikt fortsätter på motsvarande sätt fram till repnr. 42. Här finns en intressant variation i det undre ackordskiktet, genom att -2,+4,-2 rörelsen här speglas i +2,-4,+2. Detta innebär, att detta skikt bildar en symmetrisk följd.



Denna ackordföljd bildar dessutom en nollrörelse kring C7. Under dessa två skikt återtar baslinjen vid repnr. 41. den rörelse, som avslutades i tonen A vid repnr. 40. Här rör den sig också i en nollrörelse kring ett A-durackord, som avslutas vid repnr. 42. Mönstret grenar emellertid ut sig på så sätt, att C-durackordet bildar en spegling av A-C rörelsen genom att i sin tur bilda en C-Eb rörelse. Mönsterelementen i denna består av tre durtreklanger (6-31). Denna gren av mönstret avslutas i Ess-durackordet i mellanskiktet vid repnr. 42. Här bildas tre skikt. Det lägsta består av en rad upprepningar: C-, Eb-, F#-, och A -durtreklanger i en relativt fri ordningsföljd. Det mellersta rör sig på två samtidiga nivåer med samma treklanger, som bildar det lägsta skiktet. Det översta skiktet utgår från ackordet överst i slutet av den föregående ackoladen. Detta mönster bildar en nollrörelse kring Eb7. Exempel 64 b, slutligen, visar de viktigaste övergripande nollrörelserna.

Ex 64 a Stravinsky Véroffer



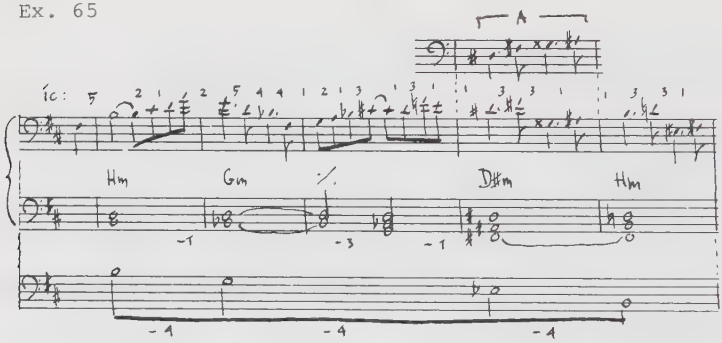
Ex 64 b

Ur det föregående exemplet framgår nödvändigheten av att kartlägga förhållandet mellan mängd- och mönsterstrukturer. I Våroffer glider rent mängdteoretiska faktorer och mönster omärkligt över i varandra på ett sådant sätt, att det ofta är omöjligt att avgöra vad som är orsak och vad som är verkan. Detta innebär, att båda dessa strukturtyper måste analyseras jämsides.

Det har visats i flera sammanhang (Stempel, 1979; Gårdonyi, 1969; m fl), att regelbundna intervallmönster utnyttjats redan under 1800-talet. Vid dessa tillfällen är det praktiskt taget alltid fråga om strukturer baserade på någon "symmetrisk" skala eller också sekvens- eller grundtons-mönster. Jag vill i det följande avsnittet, ur Wagners Parsifal, försöka visa, hur en av skalor oberoende mönsterteknik präglar alla nivåer utom den direkta ytstrukturen, som istället visar alla tecken på en styrande grundgestalt helt i den Schönbergska betydelsen (jfr Epstein, 1979; Phipps, 1976).

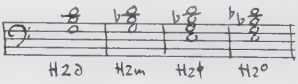
Förspelet till andra akten i Parsifal bygger helt på variationer av delar ur "Klingsor-temat". Detta presenteras redan i första akten (t. 627)

Ex. 65



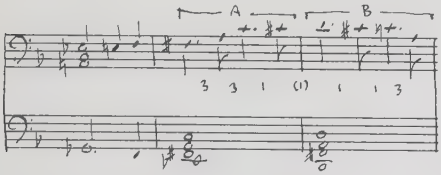
Själva temat återfinnes i de två mellersta systemen. Under basstämman är dess rörelse markerad i halvtonssteg (-1,-3,-1). Under detta är i sin tur grundtonsrörelsen markerad i ett eget system: H-4,G-4, Diss eller Ess-4, H. Detta ackordmönster kommer i fortsättningen att betecknas: H1-H2-H3, i alla transpositioner. Ackorden kan förekomma i fyra olika versioner, som markeras: ∂ =dur; m =moll; ϕ ="halvförminskat" (mollsext); ° =dimackord.

Ex. 65



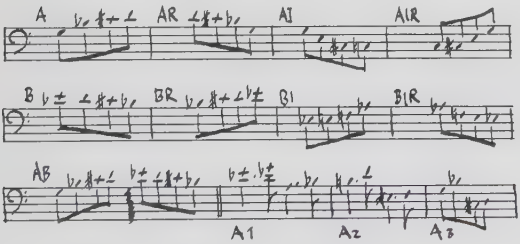
I temat ingår en figur (t.5), som kommer att betecknas A. Den förekommer självständigt både i den form den har i temat men också i den form, som visas i systemet över temat. Den enda skillnaden mellan de två formerna är, att de två första tonerna kan oktavförskjutas i förhållande till de två sista. I båda fallen bildas ic-mönstret: 3,3,1. A-motivet har emellertid presenterats i den tätare formen redan före Klingsor-temat (takt 468). A är då kopplad till ett motiv, B, med intervallmönstret -1,-1,-3.

Ex. 67



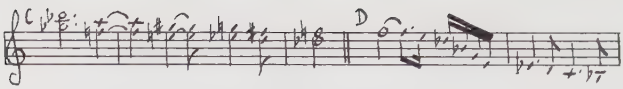
I förspelet till akt 2 förekommer A och B båda i grundform (A,B), inversion (AI,BI), retrograd (AR,BR) samt retrograd inversion (AIR,BIR). Båda motiven förekommer i två rytmiska versioner (♩.♪♩.♪) och (♪♪♪). Då A och B är sammankopplade med B´s första ton en halvton över A´s sista, skrives motivet AB. När någon variant av A eller B följer samma transpositionsmönster som H 1-2-3, anges detta på motsvarande sätt med siffrorna 1-2-3 efter bokstaven.

Ex. 68



Efter takt 25, som delar förspelet i två delar, förekommer två nya motiv. Det första är uppbyggt av en fallande ic1-linje i parallella stora terser (C). Det andra kan betraktas som en serie överlappande AR-, AI- och B-grupper. Eftersom detta motiv ofta förekommer självständigt, bör det ha en egen beteckning (D).

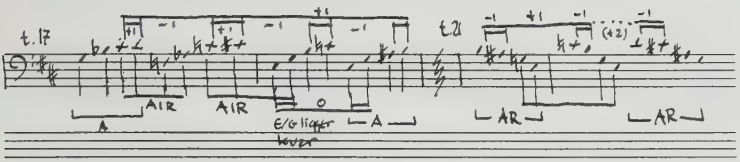
Ex. 69



Den melodiskt-motiviska genomföringen är helt uppbyggd av ic1 och ic3. Ic4 förekommer endast harmoniskt och övergripande men är i dessa avseenden näst intill allenarådande. Det enda undantaget är Klingsor-temat, som förekommer en gång i t.5-9 och ytterligare en gång i t.25-29. Visserligen är detta tema grundgestalt för A och B, som helhet innehåller det emellertid även andra intervall än ic1 och 3. Temats melodiska ic-följd är markerad direkt ovanför överstämman i ex. 65. I den första halvan verkar ic1 och ic3 nästan att ha undvikits. Från och med den andra halvan dominerar de emellertid helt.

Förspelet börjar med en h-molltreklang (se ex.71). Ur denna växer en A-figur, som upprepas tre gånger, varje gång med ett tillägg. Första gången en liten sekund. Andra gången en liten sekund och en liten ters. Den tredje gången löper A-figuren rakt in i temat. Trots att temat bryter ic1/3-linjen under två takter, hålles den vid liv genom temats basstämma, som bildar ett -1,-3,-1 mönster. I takt 8 börjar själva motivutvecklingen. A-motivet transponeras, enligt temats grundläggande ackordmönster (H1-2-3), nedåt i fallande stora terser (A1-2-3). De sista två tonerna i varje A-grupp bildar tillsammans med de första två i den närmast efterföljande gruppen ett BI-motiv. Detta transponeras också enligt grundmönstret: BI 1-2-3. I den andra halvan av takt 10 kommer det första avbrott i ic1/3-linjen, som inte härstammar från temat: Ess,+3,Gess, ic4, B,+1,H. Denna förvrängning är emellertid inordnad i flödet genom att tonerna B och H ingår i en BI-grupp, som också omfattar de första två tonerna i takt 11. Här börjar en transpositionsserie AB- och ensamma A-grupper från C till G. Ser man endast till de första tonerna i varje A-grupp, bildar serien en sektion av en C-durskala (C,D,E,F,G)! Basen håller emellertid kvar ic1/3-linjen (t. 11 t o m 17: 1,+3,-1, +3,+1,+1,+1,-1,+1,-1,+1,-1,+1). Ackorden växlar mellan olika former av H1 och H2. Detta mönster brytes endast i t.13-14 genom en parallellrörelse av dimackord. Från takt 17 t o m takt 24 rör sig melodilinjen monofont i olika former av A och B. Ic1/3-linjen brytes endast på två punkter innan takt 24. Dessa oregelbundenheter är, liksom tidigare, inordnade i flödet med hjälp av variationer i grundmönstret.

Ex. 70

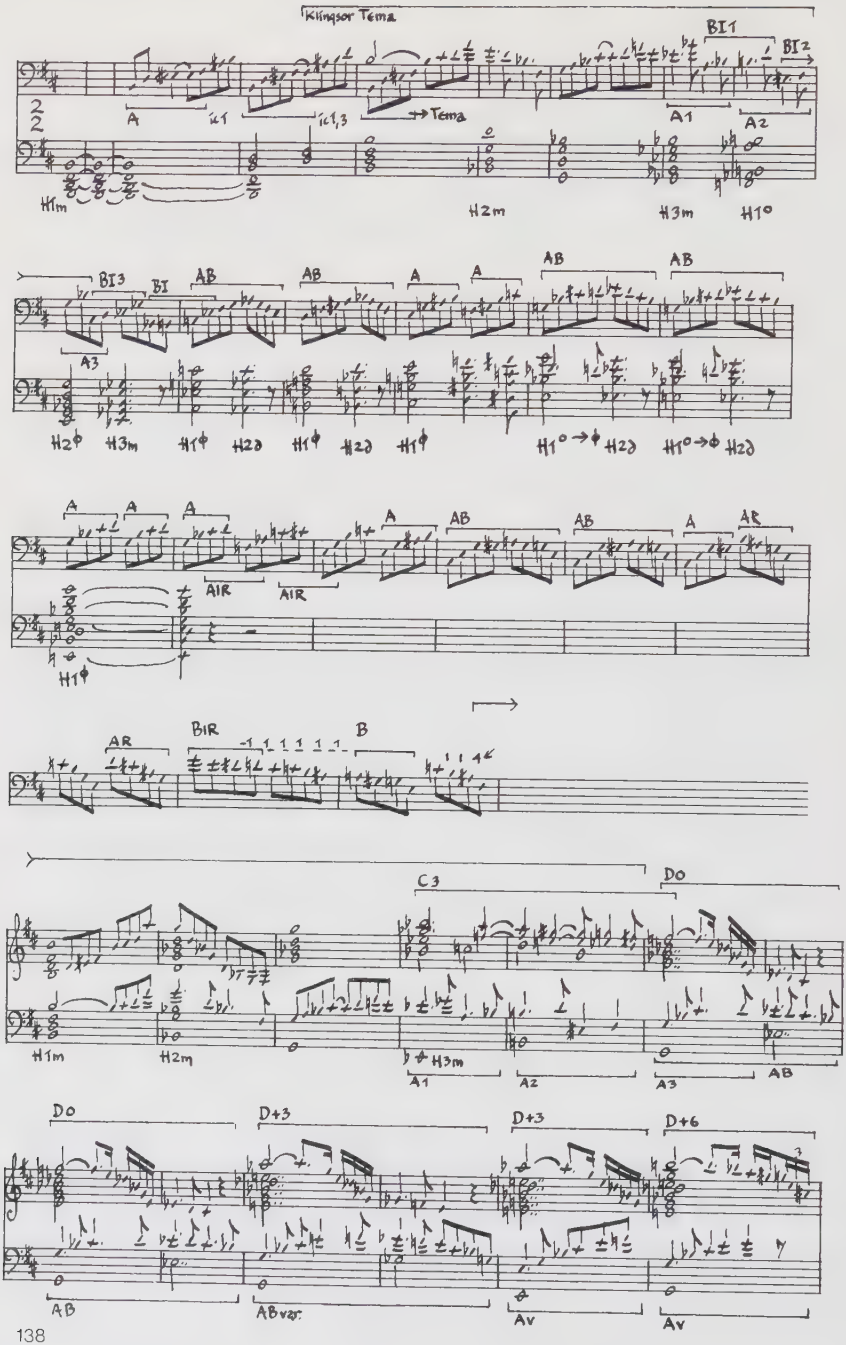


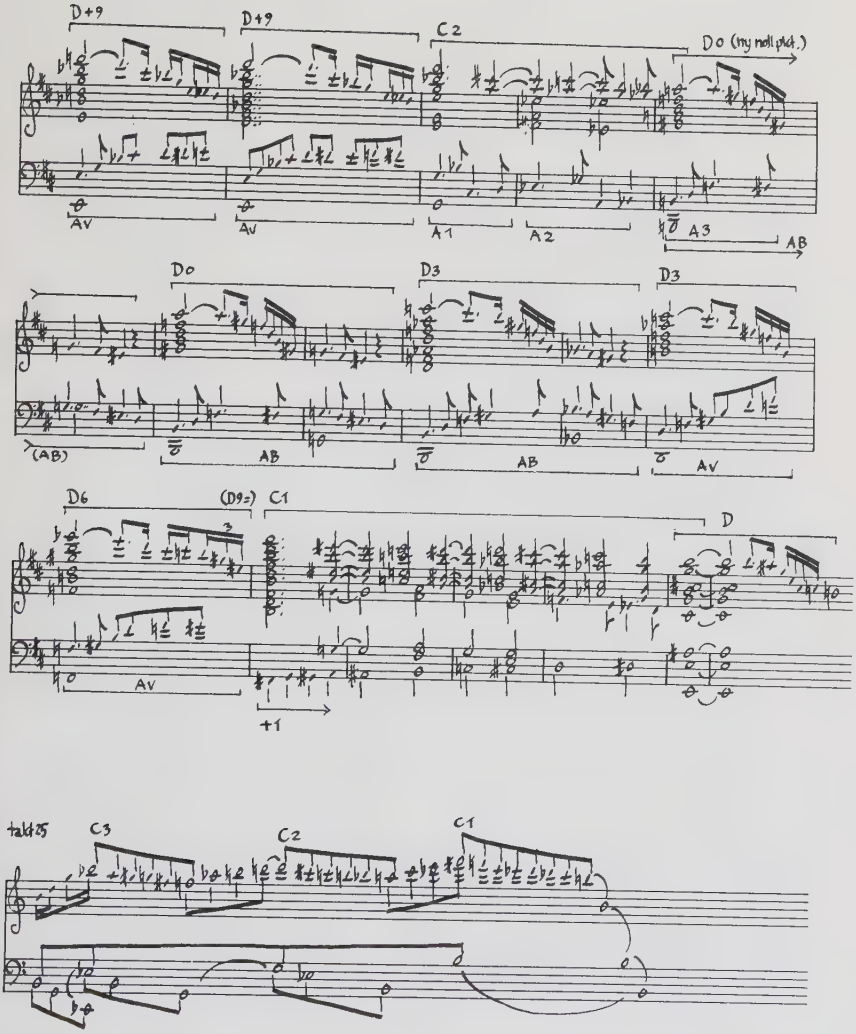
Vid dessa två tillfällen delas motiven in i par av ic1 och ic3, som rör sig enligt separata mönster, som är uppspända mellan olika former av A. Den sista tonen i takt 24 bryter också mönstret. Denna ton ingår som upptakt till temat i takt 25. Här finns den enda dominant/tonikarörelsen i hela förspelet. Dominantfunktionen vilar alltså på en enda obetonad åttondel men har nästintill explosiv kraft.

Efter att temat brutit linjen i två takter (t.25,26) påbörjas en ny utveckling av ic1/3-kombinationerna. I takt 28 presenteras det nya C-motivet över en A1-2-3-rörelse. C-motivet rör sig kromatiskt ner till den första tonen i D-motivet. Som framgår ur exempel 71 a och b bildar de översta tonerna och ackordgrundtonerna under C-motivet en serie +4,+4. Detta är en retrograd av H1-2-3 och är därför markerad C3-2-1. Den övergripande rörelsen i de två omgångarna av D-motiv bildar en stigande följd, där de första tonerna i D-motivet antingen ligger kvar på samma nivå som i föregående takt eller också är transponerade upp 3 halvtoner. Dessa toner bildar i de två D-serierna F, Ass, H, D och A, C, Ess, Fiss. Den sista tonen i de båda serierna sammanfaller med den första i C2 och C1. C1´s första ton kommer i takt 50. I ex. 71 b antydes genom de upprepade H:na i olika oktavlägen, att D-motivet fortsätter bortom exempelgränserna, men varje gång kring tonen H.

Ex. 71 a

Ex 71a Wagner Parsifal




D+9
D+9
C2
D0 (my noll pkt.)
AV
AV
A1
A2
A3
AB
D0
D3
D3
(AB)
AB
AB
AV
D6
(D9=)
C1
D
AV
+1
takt 25
C3
C2
C1

Parsifalavsnittet liknar det föregående exemplet ur Vårоffer genom att båda uppvisar regelbundna övergripande mönster. Här är emellertid två stora skillnader. Parsifalförspelet är utan tvekan tonalt med H som en stark centralton. De olika rotationsmönstren försvagar inte centraltonen utan förstärker den snarast (jfr. Stempel 1979) I Vårоffer är den tänkbara centraltonen Ess hela tiden störd genom konkurrerande mönster. En kanske ännu mera markerad skillnad är, att Vårоfferexemplet, åtminstone i detta perspektiv, inte verkar härlett ur någon grundgestalt. Det är emellertid tydligt att så är fallet i Parsifalförspelet. Klingsor-temat bildar grundgestalt för hela förspelet. Temats ackordmönster bildar både explicita ackordföljder och transpositionsmönster för motivrörelser. Temats baslinje och andra halva förser förspelets melodiska ytstruktur med allt material: ic1 och ic3. I de fall då transpositioner inte följer H 1-2-3-mönstret utnyttjas ic1 eller ic3.

Det är nu möjligt att sammanfatta de atonala krafterna och samspelet mellan dem. Mängdtyper och regioner är som analytiska begrepp oberoende av om de kommit till användning som formbildande faktorer eller ej. Tongrupperna i ett musikstycke kan alltid mängdtypbetecknas. Det kan mycket väl visa sig, att det inte finns någon enskild mängdtyp, som upprepas inom ett analyserat avsnitt. Redan detta är emellertid en användbar utgångspunkt för den fortsatta analysen. På motsvarande sätt kan en tongrupp alltid regionbetecknas. Denna beteckning visar, att tongruppen innehåller en inom vissa ramar bestämd proportionell fördelning av intervallklasser. Även här kan det visa sig, att ett bestämt musikavsnitt innehåller flera olika regioner utan att någon överväger. På samma sätt som mängdtypbeteckningarna kan också detta bilda utgångspunkt för den fortsatta analysen. I båda fallen refererar beteckningarna till tonsystematiska egenskaper - potentiella sammanhangsbildande faktorer. Om vi däremot skall kunna betrakta en mängdtyp eller region som en realiserad formbildande kraft, fordras någon form av upprepning (se s. 95). Regioner och mängdtyper har därmed en dubbel analytisk funktion, dels som neutrala beteckningssystem, som endast refererar till en tonsystematisk familjeindelning, men också som namn på sammanhållande krafter, som kan ha utnyttjats i något bestämt musikstycke.

Medan mängdtyp- och region-egenskaperna alltid är närvarande i en tongrupp oberoende av musikaliska sammanhang, är ett mängdkomplex som musikalisk företeelse beroende av närvaron av åtminstone två bestämda mängder: nexusmängden och en av mängderna i komplexet kring den. Även om ett sådant fall i princip kan sägas gälla, så är det i praktiken försumbart. Om mängdkomplexrelationen skall vara analytiskt intressant, bör det röra sig om en hel grupp av mängdtyper, som alla tillhör mängdkomplexet kring en bestämd mängd - nexusmängden.

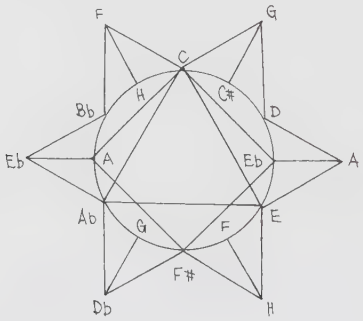
Trots att mängdkomplexen existerar som tonsystematiska företeelser, är det analytiskt meningslöst att referera till dessa abstrakta familjer. En mängdtypbeteckning anger, sedan väl den tonsystematiska indelningen är genomförd, att tonklasserna i den betecknade tongruppen står i ett bestämt förhållande till varandra. Så innebär t ex beteckningarna 3-11, att tonklasserna i en sådan tongrupp kan ordnas så, att det är 4 ht mellan den första och andra tonen och 3 ht mellan den andra och tredje räknat i en bestämd riktning, antingen nerifrån och upp eller uppifrån och ner. Denna egenskaps närvaro är oberoende av kontext. På samma sätt anger regionbeteckningarna "2", att en mängdtyp har en proportionell fördelning av intervallklasser, där antalet ic1,3 och 5 aldrig överstiger antalet ic2,4 eller 6 (dubbelt värde). Även denna karakteristik är oberoende av den musikaliska kontexten. Mängdkomplexen är däremot beroende av det specifika musikaliska sammanhanget. Om det skall vara analytiskt meningsfullt att betrakta en bestämd mängd som nexusmängd, måste den i det analyserade stycket eller avsnittet omges av åtminstone större delar av sitt mängdkomplex. Den dubbla funktion av neutralt beteckningssystem och potentiell formbildande kraft som gäller för mängdtyper och regioner, reduceras hos mängdkomplexen till en enkel funktion som sammanhangsbildande faktor.

Detta innebär, att om det inte finns en eller flera tydliga nexusmängder med vidhängande komplex i ett bestämt stycke musik, är det analytiskt direkt vilseledande att notera de spridda mängdkomplexrelationer, som trots allt aldrig kan undvikas. Med tydliga nexusmängder menar jag inte, att de nödvändigtvis är uppenbara redan på ett första analysstadium utan att de i det analytiska slutresultatet kan demonstreras som tydliga grundläggande byggstenar. På samma sätt innebär "notera" här: markera som en musikalisk relation i det analytiska slutresultatet. Alla dessa relationer måste givetvis noteras och vägas under analysens gång. Även om det inte är en nödvändig följd av mängdkomplexbegreppet, menar jag, att det är en kraftig fördel att begränsa detta som analytiskt beskrivande begrepp till de fall, då man anser sig ha goda skäl att antaga, att musiken verkligen är uppbyggd kring den eller de mängder, som anges som nexusmängder. Det finns ingen anledning att ta hänsyn till K-relationen i något av analysens stadier. Denna relation är endast en förslappning av delmängdsrelationen och bör helt ersättas av denna. Kh-relationen innebär däremot en skärpning. Här kräves att delmängdsrelationen i någon riktning gäller mellan två mängder och deras komplement. Något grovt kan man säga, att Kh-relationerna beskriver symmetriska delmängdsförgreningar kring varje enskild mängdtyp. Medan mängdtyp- och region-sammanhang mycket väl kan uppstå som biprodukter, genom att tonsystemets grundläggande struktur bildar sammanhang så att säga bakom öronen

på tonsättaren, så tyder mängdkomplex på en ytterst medveten planering. Ett någorlunda komplett Kh-komplex, där komplementparen upprepat återvänder som klart avgränsade segment, kan endast uppstå som resultat av en medveten och ytterst avancerad kontroll över relationerna mellan helheter och delar i kompositionsmaterialet. I de fall, då dessa skärpta krav uppfylles i ett musikstycke, är Kh-komplexen ett ypperligt analysverktyg.

Mönsterbegreppet har tyvärr endast kunnat behandlas ytligt i detta sammanhang. Såsom framgår ur flera av de föregående exemplen är denna faktor intimt förbunden med de mängdteoretiska strukturerna. Det finns en gemensam kärna mellan dem i maxpunktstrukturen. Medan maxpunktgrupperna, regionerna och mängdkomplexen kring maxpunkterna bildar de direkta mängdteoretiska vidareutvecklingarna, kan nedanstående figur betraktas som utgångspunkt för en motsvarande mönsterteori. Figuren är en variation av det brukliga sättet att illustrera förhållanden inom kvintcirkeln och visar regelbundna intervallrotationer kring tonen C. Detta kan byggas ut i ett otal variationer och överlagringar av fullgångna och ofullständiga mönster, som emellertid på varje nivå kan sättas i samband med den mängdteoretiska strukturen.

Ex. 72



Olika former av parbildningar har återkommit i flera av de föregående analyserna. Denna sammansättningsprincip skär genom alla de nyss nämnda systemen: mängdtyper, regioner, mängdkomplex och mönster. Parbildningen är en enkel gehörsmässigt påtaglig och ytterst utvecklingsbar sammansättningsprincip. Ett av de enklaste sätten att bygga upp ett helt avsnitt kring en enda mängd är att bilda ekvivalenta par, där transpositionerna mellan delarna kan varieras (jfr. de tidigare analyserna av Bartoks 4:e stråkkvartett och Stravinskys Vår-offer). Hela familjer av större tongrupper kan också bildas genom par av icke-ekvivalenta mängdtyper (jfr. 4-18+4-19 i Wozzeck). Parbildningen kan också betraktas

som en form av mer eller mindre tillfälliga mönsterfragment.

Många av de problem och tvetydigheter, som uppstått kring de sammanhangsbildande faktorerna, beror på att man inte gjort någon åtskillnad mellan kontextberoende och kontextoberoende faktorer. De allvarligaste svårigheterna har emellertid uppstått genom att man aldrig utrett samband och skillnader mellan olika gestaltningsnivåer. Dessa är alla steg på vägen mellan tonsystem och färdig komposition. Man kan urskilja fyra nivåer.

I. Tonsystem

II. Urgestalt

III. Grundgestalt

IV. Flöde

Den helt övervägande delen av den mängdteoretiska litteraturen biter sig envist kvar vid den rent tonsystematiska nivån utan att särskilja denna som ett eget område, där högst speciella villkor gäller. Villkor som inte gäller på de följande tre nivåerna och som dessutom där ersättes med nya, som överhuvudtaget inte kan skönjas på första, tonsystematiska nivån. På denna nivå är alla element samtidigt närvarande. Här finns den kompletta indelningen i mängdtyper och regioner. Här bildar också alla mängdkomplex fullständiga familjer kring varje enskild mängdtyp. Par och mönster bildar motsvarande kompletta nätverk och familjer. Visserligen outrett i sin helhet men det hindrar inte deras existens. Eftersom mängdtyp- och region-egenskaperna är oberoende av kontext, kan de användas vid beskrivningen av de tonsystematiska mängdkomplex-, par- och mönsterstrukturerna. Mängdkomplexen beskrives i sin fullständiga form genom sitt mängdtypinnehåll. Den övergripande fördelningen av varje komplex beskrives genom KhP-talet (se s. 56). Par och mönster kan beskrivas på motsvarande sätt.

Den andra nivån har rubricerats "Urgestalt" för att betona dess grundläggande betydelse och karaktär av ursprungligt, förkompositionellt stadium. På denna nivå bildas en hierarki eller ett grenverk av de grundläggande elementen och relationerna i en komposition. Det är på denna nivå, som sammanfattningen av Wozzeckmaterialet i ex 62 befinner sig. Här har det skett ett urval i förhållande till tonsystemnivån. För det första ingår inte alla tänkbara mängdtyper i kompositionen. Dettá medger, att många mängdkomplex helt saknas, medan andra endast är representerade i ofullständig form. För det andra betraktas i analysen vissa mängder som viktigare än andra. Detta medför i sin tur, att även mängder och mängdkomplex, som ingår i kompositionen, kan komma att betraktas som resultat

eller utväxter från andra mer centrala mängdtyper. Nätverket kring dessa centrala mängdtyper, slutligen, bildar urgestalten i Wozzeck.

Medan gestaltningsnivåerna I och II kan beskrivas oberoende av rytm, tematik etc., tillkommer dessa faktorer i och med den tredje nivån. Här användes Schönbergs "Grundgestalt" som samlande begrepp. Schönberg tycks med detta ha åsyftat en konkret avgränsad musikalisk enhet, som innehåller allt det material, som sedan bearbetas och utvecklas i en bestämd komposition (jfr. Epstein 1979, Phipps, 1976). Så som jag vill använda begreppet här, kommer den ursprungliga betydelsen att bilda ett specialfall. På grundgestaltnivån samlas allt det material, som bildar utgångspunkt för bearbetning och utveckling i en komposition, oberoende av om det presenteras som en sammanhängande enhet eller ej. Denna nivå sammanfattar därmed "basic cell" (Perle 1962, s.9-10) motiv, tema, osv. Om vi återvänder till Wozzeck, kan skillnaden mellan nivå II och III exemplifieras genom att "ledmängden" 4-19 faller inom urgestaltnivån, medan "Wir arme Leut"-motivet faller inom grundgestaltnivån.

Med bakgrund i det övergripande systemet av atonala krafter och de tre första gestaltningsnivåerna är det möjligt att avgränsa regionbegreppets betydelse. Regionsystemet fyller en dubbel analytisk funktion. Dels är det ett rent beteckningssystem, som endast refererar till en bestämd tonsystematisk familj, dels är det en potentiellt sammanhangsbildande faktor. Liksom mängdtypbeteckningarna kan regionerna användas inom all musik, som på något sätt kombinerar toner ur det grundläggande 12-tonsförrådet. Båda beteckningarna refererar till tonsystematiska familjer, mängdtypen till grupper av ekvivalenta tonkombinationer, där de ingående intervallen är sammansatta i ett fixerat relativt förhållande, regionen till grupper av mängdtyper, där intervallen uppvisar en bestämd proportionell fördelning. Eftersom dessa beteckningar endast beskriver den inre sammansättningen av en tongrupp, kan de alltid användas, oberoende av kontext. Det finns emellertid en riklig uppsättning fall, då det inte är meningsfullt att göra det. I musik, där redan stilen som helhet har medfört ett bestämt urval av tongrupper och en bestämd rollfördelning dem emellan, tillför mängdtyp- och regionbeteckningar inte någon ny analytisk information. Detta gäller för större delen av den tonala musiken. Som vi såg i Parsifalexemplet är detta emellertid inte någon självklarhet. Utan att den övergripande tonaliteten rubbas, kan tongruppsurvaletutvidgas och rollfördelningen förändras. Redan i de första takterna av ex.71 kan man finna flera mängder, som sedan blivit vanliga i atonal musik: 4-18;5-17,22,31;6-20;7-31,32,37;8-17,18,19; 8-3,12. Mängderna tillhör uteslutande region 3 och 4. Här är både mängdtyp- och region-beteckningarna användbara, trots att det är tonal musik och trots att den huvudsakliga bearbetningen av materialet endast utgår

från mängdtypen 4-18(motiv A) och en fragmentering av dess intervallinnehåll. Medan mängdtyper och regioner åtminstone i allmänhet är meningslösa vid analys av tonal musik, så kan det mycket väl visa sig, att den tonala urgestalten har sin djupaste förklaring just i en bestämd kombination av mängder och mönster (jfr. Balzano 1982). Rent generellt är emellertid region-beteckningens användbarhet begränsad till musik, som åtminstone i princip kan innehålla alla tänkbara ton-kombinationer inom 12-tonssystemet.

Om en region skall kunna räknas som en sammanhangs-bildande faktor i ett bestämt musikverk, bör olika representanter för denna region återkomma upprepat i tydliga segment enligt någon eller flera av de olika formerna för upprepning (se s 95). Om regionen endast representeras av en enda mängdtyp, är det rik-tigaste att betrakta denna som central och region-egenskapen som ett bihang. I de fall, då en bestämd mängdtyp återkommer men utvidgas och fragmenteras till mängdtyper inom den egna regionen, bör både region och mängdtyp noteras som sammanhangsbildande faktorer.

Som en nödvändig konsekvens av begreppets avgränsning saknar en ren regionbeskrivning precisionen hos mängd-typer och mängdkomplex. Om ett avsnitt domineras av en region, medför detta, att intervallklassinnehållet uppvisar en bestämd proportionell fördelning. Medan man t ex med beteckningen 4-25 vet, att en tongrupp innehåller 2 st ic2, 2 st ic4, 2 st ic6, varken mer eller mindre, så innebär region 2 beteckningen endast, att en tongrupp inte innehåller fler ic1,3,5 än ic2,4,6 och att åtminstone en av de sistnämnda är den inter-vallklass, som tongruppen innehåller mest av. Om det rör sig om flera olika region 2-mängder, förstärkes i allmänhet karakteristiken så att man kan utgå från att ett sådant avsnitt innehåller fler ic2,4,6 än ic1,3,5. Den exakta fördelningen kan man fortfarande inte utläsa ur regionbeteckningarna. Ytterligare en icke-exakt, men trots detta karakteristik egenskap hos en region är en rad typiska relativa transpositionslägen. Dessa följer som en direkt konsekvens av ic-fördelningen.

	Region
ic1,T=1,2;ic2,T=1	1
ic2,T=2,4,6;ic4,T=2,4,6;ic6,T=2,4	2
ic3,T=6;ic6,T=3	3
ic1,T=4;ic3,T=4;ic4,T=1,3,5;ic5,T=4	4
ic5,T=5,2;ic2,T=5	5
ic6,T=1,5;ic1,T=6;ic5,T=6 ic6,T=1,5;ic1,T=6;ic5,T=6	6

Dessa kombinationer kan betraktas som symptom på olika regioner. Det föreligger emellertid inget tvingande sam-

band. Även vissa kombinationer av olika intervallklasser kan tyda i riktning mot en bestämd region. Så är t ex par av terser/sexter på ic1-avstånd ofta tecken på region 4 osv. Dessa sympton fyller endast en funktion på analysens förstadier, vid det första sökandet efter sammanhang.

Medan ett regiontal mycket väl kan användas som sammanfattning för ett helt avsnitt eller en hel familj av tongrupper inom ett musikverk, är begreppet alltför nebulöst för att kunna användas som helt självständig karakteristik av enskilda element. Då det däremot användes tillsammans med mängdtypbeteckningar eller mängdkomplex, förfinar regionindelningen paradoxalt nog precisionen hos dessa: en mängdtyp placeras genom sin regionbeteckning in i en övergripande struktur av maximala likhetsrelationer, medan ett mängdkomplex kan karakteriseras genom sin spridning över samma struktur.

Den fjärde och sista gestaltningsnivån har betecknats "Flöde". Med detta avses beskrivningen av en färdig komposition som den utvecklar sig i tiden. Medan de tre första nivåerna beskriver vilket material som bearbetas och hur det är besläktat, beskriver den fjärde nivån, hur det utvecklas och bearbetas. Detta innebär en helt ny uppsättning analytiska begrepp, som beskriver rörelser och processer. Det faller därmed utanför ramen för denna avhandling. En grundlig genomarbetning av de tre första nivåerna bildar inte endast förutsättningarna för en beskrivning av den fjärde nivån utan för hela den teoretiska apparaten bakom en sådan. Det bör emellertid varken väcka förundran eller avsky att den mängdteoretiska analysen av atonal musik fortfarande inte nått mer än till gränsen för den sista nivån. De första tre innehåller fortfarande många problem, och diskussionsunderlaget: genomförda, publicerade analyser är fortfarande allför magert.

Epilog

Webern, Fem satser för stråkkvartett op. 5, nr 1 och 4

Var och en av de tidigare analyserna har i första hand inkluderats, därför att de belyser något bestämt metodproblem. Dessa har antingen direkt berört tillämpningen av regionsystemet, dess förhållande till ren mängdtypanalys, mängdkomplex osv. eller också visat på angränsande, nödvändiga kompletteringar såsom par- och mönsterbeskrivningar. I de närmast följande analyserna är förhållandet det omvända: Syftet är här, att metoden skall belysa musikverket. Dessutom är båda fallen ett försök att uttrycka det analytiska slutresultatet i en form, som kan bilda underlag för en nivå IV-undersökning. I dessa två fall kan man också fortsätta en bit in på denna nivå, utan att den tidigare begreppsapparaten behöver utvidgas. Även om det därmed inträffar ett stillsamt gränsöverskridande, förblir huvudsyftet en fullbordad analys genom de första tre nivåerna uttryckt i en form, som förbereder en "Flödes-analys". Samtidigt som dessa analyser därmed bildar en epilog till de tidigare genomarbetade metoderna, utgör de en prolog till en kommande och nödvändig fortsättning av den atonala teorin.

I op. 5 använder Webern två i grunden olika uppbyggnadstekniker för sats 1 och 4. Sammansättningsformens enhetlighet inom var och en av de två satserna tyder på en medveten och ytterst raffinerad kontroll. Den fjärde satsen förekommer ofta, mer eller mindre utförligt analyserad, som exempel på den fria atonala stilen (jfr. t ex de Leeuw 1967, Perle 1962). Av största intresse i detta sammanhang är att Forte använder satsens första takter som en musikaliskt konkret introduktion till mängdkomplexbegreppet. Trots att han aldrig vidareutvecklar detta exempel, kunde inte valet fallit på ett lämpligare musikstycke. Jag vill försöka visa hur Webern kan ha byggt upp denna sats som ett mängdkomplex kring en bestämd nexusmängd och hur detta kan bilda utgångspunkt för en kraftig utvidgning av mängdkomplexbegreppets betydelse. I ex. 48 visades hur praktiskt taget alla tänkbara segmenteringar av t. 1-6 och t. 10-13 resulterar i region 6-mängder. Jag är därmed ense med Beach (1980 s.7-22) om en uppdelning av satsen i tre delar, där mellandelen bildar kontrast till ytterdelarnas

enhetlighet. Utan att utpeka någon nexusmängd betonar Beach 4/8-9 och 5/7-7 som grundläggande ur mängdkomplexsynpunkt. Mängdkomplexstrukturen kan emellertid preciseras långt utöver detta och dessutom inordna den tillsynes helt kontrasterande mellandelen.

I ex. 74 visas en reviderad segmentering av sats 4. Medan syftet i ex. 48 var att visa,hur de två ytterdelarna behåller en region 6-enhetlighet genom segmenteringar av alla storleksordningar, är syftet här att visa en organisation av allt materialet kring en bestämd mängdtyp. Den reviderade segmenteringen uppvisar endast ett fåtal olika mängdtyper. Allt materialet i satsen, utom den tongrupp i mellandelen,som markerats Q, bildar en serie 9-5(6) mängder. Bortsett från en 5-30(2) mängd, också den i mellandelen, består segmenten i övrigt endast av 4-8(6),4-9(6),6-5(6),7-7(6),7-19(3.6),8-9(6). 8-9 förekommer aldrig som ett helt otvetydigt, enhetligt segment,och ändå tyder hela hela strukturen på en uppbyggnad kring just denna mängd.

För att beskriva förhållandet mellan två mängder A och B, där B är en transposition av en inversion av A, utgår Forte alltid från tonklassen 0 som inversionsaxel (Forte 1973, s.7-11). Jämförelsen försiggår i princip alltid i två led: först inverteras den ena mängden kring 0, sedan transponeras detta resultat så att det blir identiskt med den andra mängden. Om t ex A=3,4, 7,10 och B=1,4,7,8 (jfr Forte 1973 ex.8,s.9),kan jämförelsen illustreras enligt följande:

Ex. 73

A		3	4	7	10	
		↑+3	↑+4	↑+7	↑+10	
Inversionsaxel	0					
		↓-3	↓-4	↓-7	↓-10	
Inversion av A		9	8	5	2	— t=11 → (9+11, 8+11, 5+11, 2+11) ⇒ 8,7,1,1 = B

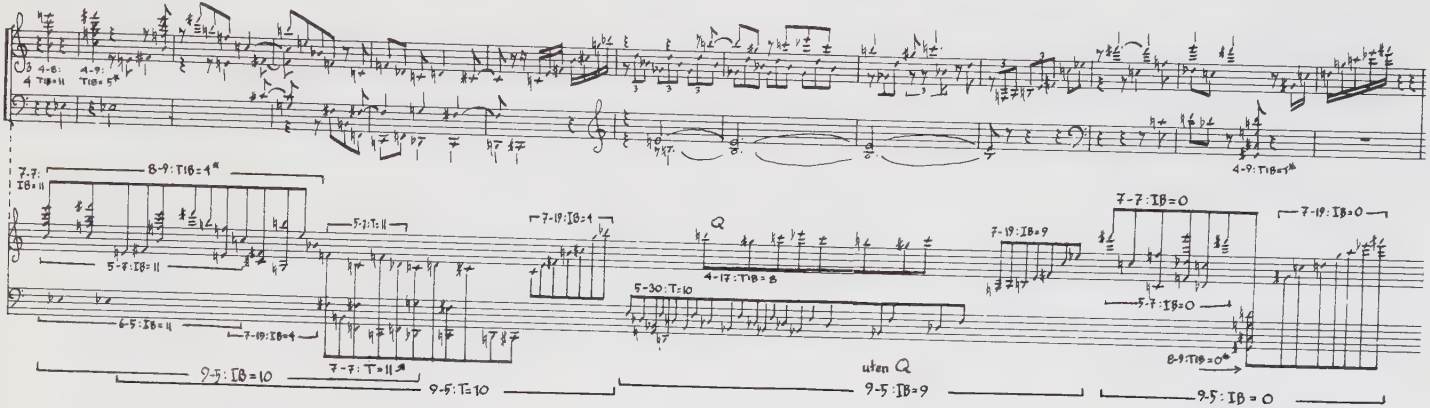
Detta skriver Forte B=T(I(A),11). Då det finns anledning att misstänka,att ett analyserat stycke verkligen är uppbyggt kring inversionsaxlar,är detta en lämplig standardisering. Jag föredrar emellertid att beskriva transpositioner i förhållande tll primärformen. A i ex. 73 markeras därmed 4-18:T=3. En mängd kan enkelt inverteras genom att den intervallserie,som bildas av primärformen,avläses baklänges och får bilda en ny stigande tonserie med utgångspunkt i 0. Så har A i exemplet ovan intervallserien +1,+3,+3. Inversen erhålles då genom +3,+3,+1. För att särskilja detta sätt att referera olika transpositioner av en inversion till primärformen användes i fortsättningen beteckningen, IB. (referens till primärformens inversions baston=0). Så innebär detta t ex, 4-18:T=0 → 0,1,4,7;4-18:IB=0 → 0,3,6,7 och för B i ex. 73 ovan, 4-18:IB=1. Medan Fortes härledning av inversionsrelationen förmodligen är att betrakta som enklare ur ren formaliseringssynpunkt,är

T,IB-referenserna betydligt intimare knutna till praxis. Förutom T och IB användes i fortsättningen följande beteckningskonventioner: 1. TIB, sammanskrivet utan komma, användes för de mängdtyper, där inversioner endast leder till transpositioner av primärformen. 2. Då två eller flera transpositioner leder till samma tonklass-innehåll, markeras detta t ex 4-28:TIB=0=3=6=9 men underförstås ofta genom 4-28:TIB=0*. 3. Då T och IB har samma värden, kan detta sammanföras till t ex T,IB=0,6. Detta skall utläsas T=0 och T=6 och IB=0 och IB=6. Denna sista konvention införes för att öka överskådligheten, framförallt i tabeller. Så innehåller t ex 4-17:TIB=0 både 3-11:T=0 och 3-11:IB=0 ⇒ 4-17:TIB=0 ⊃ 3-11:T,IB=0.

Som framgår ur ex. 48 kan i synnerhet de första fem takterna segmenteras i en rad alternativa region 6-mängder, framförallt då flera överlappande 4-9 och 5-7 tongrupper. I ex. 74 har emellertid endast de segmenteringar markerats, som har betydelse för det fortsatta resonemanget.

Ex. 74

Ex 74 Webern Op. 5/4



Mängdkomplexen definieras som en relation mellan mängdtyper. Det finns emellertid en utvecklingsmöjlighet inbyggd i förhållandet mellan en bestämd transposition/inversion av en nexusmängd och transpositioner/inversioner av de olika mängdtyperna inom komplexet. En nexusmängd är egentligen ett komplementärt par av mängder. I praktiken betonas emellertid oftast den ena mängden i paret på den andras bekostnad. Detta speglar också i allmänhet faktiska förhållanden i den analyserade musiken. En systematisk kartläggning av transpositioner och inversioner av mängderna i komplexet kring en bestämd nexusmängd bör förmodligen utgå från en bestämning av relationerna inom nexusparet. Här är två särfall av grundläggande betydelse: 1. Då de två mängderna är varandras bokstavliga komplement och därmed utfyller hela tolvtonsförrådet. 2. Då de är av olika storlekar och den mindre ingår som en delmängd i den större. Jag kommer här huvudsakligen att utgå från fall 2. Denna utgångspunkt är lämplig, då den ena mängden i nexusparet verkar vara ursprunglig och den andra härledd. Detta innebär i Weberns op. 5 sats 4, att alla övriga mängder kommer att beskrivas som ett "TIB-komplex" kring nexusmängden 8-9.

8-9 har endast sex olika former, (TIB=0=6). Alla mängdtyper i satsen, utom 4-17 och 5-30 i mellandelen, står i delmängdsförhållande till 8-9. Detta innebär, att en bestämd transposition eller inversion av vilken mängd som helst i satsen kan bestämmas i förhållande till de sex olika formerna av 8-9. En bestämd transposition eller inversion av en mängd ingår i "TIB-komplexet" kring en viss transposition av 8-9, då den ingår som en delmängd, eller då den innehåller denna transposition. För att förtydliga detta förhållande införes här också ett korrelationstal - Ko - som bestämmes av 8-9`s TIB nivåer. 8-9:TIB=0=6 Ko=0; TIB=5=11(=-1=-7) Ko=-1 osv. Vi kan därmed ställa upp följande korrelationstabell:

Ex. 75

	8-9	9-5	7-7	7-19	6-5	5-7	4-9	4-8
Ko	TIB.	T,IB	T IB	T,IB	T IB	T,IB T IB	TIB	TIB
0	0*	0,6	0,6 1,7	0,6	0,6 2,8	1,7 0,6 2,8	0*, 1*, 2*	1, 2, 7, 8
-1	11*	11,5	11,5 0,6	11,5	11,5 1,7	0,6 11,5 1,7	11*, 0*, 1*	0, 1, 6, 7
-2	10*	10,4	10,4 11,5	10,4	10,4 0,6	11,5 10,4 0,6	10*, 11*, 0*	11, 0, 5, 6
-3	9*	9,3	9,3 10,4	9,3	9,3 11,5	10,4 9,3 11,5	9*, 10*, 11*	10, 11, 4, 5
-4	8*	8,2	8,2 9,3	8,2	8,2 10,4	9,3 8,2 10,4	8*, 9*, 10*	9, 10, 3, 4
-5	7*	7,1	7,1 8,2	7,1	7,1 9,3	8,2 7,1 9,3	7*, 8*, 9*	8, 9, 2, 3

Vi kan här t ex finna korrelationstalet för den första mängden i ex. 74. Denna är av typ 7-7,IB=11. I tabell 75 går man till kolumnen 7-7,IB och letar upp talet 11. Därefter följer man denna rad ut åt vänster och finner där Ko=-2. Varje transposition och inversion av 9-5, 7-7,7-19 och 6-5 motsvaras av ett bestämt Ko-värde. 5-7, 4-9 och 4-8 medför däremot flera alternativ,eftersom en och samma form kan förekomma på flera olika TIB-nivåer av 8-9.

I den följande figuren (ex. 76) har T-, IB- och Ko-talen för varje mängd markerats enligt ordningen av ex. 74.

Ex. 76

Takt:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4-8	TIB=11 Ko=-2,-3												
4-9		TIB=5* Ko=-1,-2,-3										TIB=1* Ko=0,-1,-5	
5-7	IB=11 Ko=-2,-3			T=11 Ko=-1,-2							IB=0 Ko=-1,-2		
6-5	IB=11 Ko=-3												
7-19			IB=4 Ko=-2			IB=4 Ko=-2				IB=9 Ko=-3		IB=0 Ko=0	
7-7	IB=11 Ko=-2			T=11 Ko=-1							IB=0 Ko=-1		
8-9	TIB=4* Ko=-2											TIB=0* Ko=0	
9-5	IB=10 Ko=-2	T=10 Ko=-2					IB=9 Ko=-3				IB=0 Ko=0		

Utvecklingen av satsens T, IB-nivåer kan förtydligas ytterligare genom att man endast visar Ko-talen. I nedanstående exempel är 4-8 och 6-5 utelämnade,eftersom de endast förekommer i de inledande takterna. 4-9 och 5-7 är vid varje tillfälle delmängd i sitt komplement. Dessa har sammanförts så att endast de större mängdernas Ko-tal markerats. Detta innebär alltid,att ett av alternativen för 4-9 respektive 5-7 utväljes.

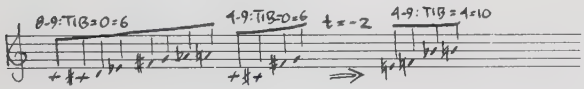
Ex. 77

Ko ↘	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5/7- 7	-2			-1							-1		
7- 19			-2			-2				-3		0	
4/8- 9	-2	-2										0	
9- 5	-2	-2					-3				0		

Mellandelen är markerad med vertikala streckade linjer. Trots att allt utom 4-17 mängden är inordnat i komplexet kring 8-9, kontrasterar denna del fortfarande. Det är endast här och i den inledande 6-5 mängden, som Ko-nivå:-3 utnyttjas. Den segmentering, som valts i ex. 74, betonar sparsamheten inte bara i mängdtyper utan även i relativa transpositioner i förhållande till 8-9 nexusmängden. Lägg märke till, att de enda mängd-typer, som inte når Ko-nivå: 0 i de sista takterna, 5-7 och 7-7, båda är i IB-läge: 0. De är dessutom delar av en 9-5:IB=0 mängd.

Den ovanstående undersökningen tyder på att Webern i de första planerna för sats 4 kan ha utgått från en 8-9 tongrupp, uppbyggd över tonen C(0). De övriga mängderna har sedan härletts som delar eller tillägg till denna mängd. Alla dessa delar har sedan inordnats i en övergripande plan genom att olika former hela tiden refererats till olika transpositioner av 8-9. I följande example visas 8-9 och 4-9, uppbyggda över C. Transpositionen markerar den rörelse, som 4-9 måste göra för att bilda 8-9`s bokstavliga komplement.

Ex. 78



Det verkar inte omöjligt, även om det kanske är att pressa tolkningen väl hårt, att Webern kan ha härlett en rörelsemodell ur det transpositionsförhållande inom nexusmängden, som åstadkommer ett bokstavligt komplementpar. I ex. 77 dominerar Ko-talen -2 i den första delen av satsen och 0 i den sista. Detta kan vara en spegling av den rörelse, som finns inbyggd i nexusmängd-paret. Rimligtvis har Schönberg, Webern och Berg experimenterat med olika metoder för att kontrollera transpositioner och inversioner inom varje stycke. Att något sådant skulle lämnas åt slumpen av tolvtonsmetodens skapare, symmetriernas mästare och numerologiens betvingare verkar otänkbart. Allt som behövs i detta speciella fall är något som åtminstone i princip motsvarar ex. 78, utvidgat med en härledning av de övriga tongrupperna som delar ur bestämda transpositioner av 8-9 mängden.

Den föregående analysen lämnar endast en enda mängd utanför korrelationen kring 8-9: den i ex. 74 med Q markerade 4-17 mängden. Även om den är inordnad i mellandelen, bryter den i övrigt mot satsens ytterst enhetliga material. Weberns op. 5 är emellertid ett flersatsigt verk och Q kan ha sin förklaring utanför sats 4. Som vi skall se, har den också en mycket tydlig anknytning till sats 1.

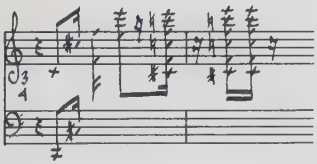
En mycket viktig aspekt vid undersökningen av de olika gestaltningsnivåerna är delarnas storleksförhållanden. Redan på den tonsystematiska nivån är indelningen av mängdtyperna i olika storleksgrupper av grundläggande betydelse för hela den fortsatta utvecklingen. En fullständig kartläggning av olika storleksordningars växelverkan som formbildande krafter på de följande nivåerna förutsätter en noggrann undersökning av nivå IV, eftersom en stor del av problemet rör sig kring förhållandet mellan vad som kan betraktas som grundläggande element och hur utvecklingen av materialet förhåller sig till dessa. Jag kan här endast visa på några typfall som bakgrund för det fortsatta resonemanget. En relativt vanlig teknik är att utgå från en större mängdtyp, minst # 6, och härleda allt övrigt material ur denna, antingen som delar eller också som utbyggnader. All utveckling sker sedan mot bakgrund av denna enda större mängdtyp. Detta gäller t ex Prometheus (ex. 42), Petrouchka (ex. 46) och Webern op. 5 nr 4 (ex. 74). Schönberg använder en, såvitt jag kunnat se, relativt ovanlig teknik i Erwartung (ex. 60, 61), där flera stora mängdtyper (# 6,7,8,9) genomslingrar varandra i en obruten väv av ständigt nya trådar. Sammansättningsformen och utvecklingen i Wozzeck utgår, som Schmalfeldt visat, (1983) från i första hand # 4-mängder. Dessa kombineras som relativt fritt orörliga enheter. Även om mängder ur övriga storlekar ofta har stor självständig betydelse, är de ytterst härledda ur # 4. Slutligen har vi den teknik, som Webern utnyttjar i op. 5, nr 1. Utgångspunkten är här en liten tongrupp, 4-7, som fragmenteras i # 2- och # 3-delar. Olika sammansättningar av dessa fragment bildar sedan både sammanhangen på nivå II och III samt underlag för hela utvecklingen på nivå IV. Här finns kompositionstekniska anknytningar till både Bartok och Stravinsky. Den närmaste släktingen är emellertid förspelet till akt II ur Wagners Parsifal. Självfallet finns det stora och grundläggande skillnader mellan Parsifalförspelet och op.5, nr 1. Den mest påtagliga är tonaliteten. Medan Wagner-exemplet är hämtat ur ett större tonalt sammanhang, som präglar förspelet som ett förvrängt kretslopp kring H-moll, är op. 5. nr 1 utan tvekan atonalt.

Visserligen presenteras Klingsor-temat som en grundgestalt i förspelet till akt II, men den huvudsakliga bearbetningen av materialet sker, i detta avsnitt, helt med utgångspunkt i motiv A (ex. 68). Ic1 och ic3 ur detta motiv präglar hela den melodiska utvecklingen. Till detta kommer endast ic4-rotationen, som hämtas ur temats harmoniska mönster (ex. 65). De övriga tre intervallklasserna spelar en mycket tillbakadragen roll. Ic2 förekommer i temat men utvecklas aldrig i detta avsnitt. Dessutom bildar denna intervallklass transpositionsmönster under 3 takter (t.11-13). Ic6 förekommer aldrig som ett melodiskt intervall i förspelet. Detta är ytterst anmärkningsvärt, då musiken är kopplad till en demonisk gestalt såsom Klingsor. Ic5 förekommer

klart exponerad på en enda punkt i förspelet: mellan sista åttondelen i takt 24 och den första meloditonen i takt 25. Här är det utan tvekan fråga om en dominant/tonika-rörelse. Genom att t o m sekundära dominanter undvikes helt i avsnittet får den ensamma primära dominanten en genomborrande, explosiv kraft.

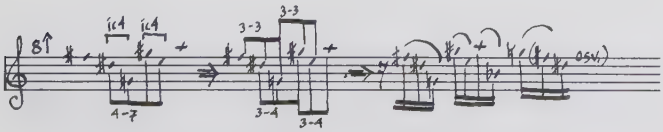
Weberns op. 5, nr 1, inledes på motsvarande sätt av en större grundgestalt (t.1 t o m 6), som innehåller en mindre cell, som genom fragmentering bildar fokalpunkt för satsens material och utveckling. Allt kan härledas direkt eller indirekt ur denna cell. Då härledningen måste ske i mer än ett led,demonstrerar Webern alltid välvilligt denna transformation någonstans i musiken. Urcellen presenteras tvåfaldigt, redan i de första takterna. En tongrupp 4-7(4):TIB=0 utvecklas först melodiskt i stora, stigande språng: +13,+4,+11, och omformas omedelbart till ett tre gånger upprepat ackord, som är staplat 4,7,5,7,4.

Ex. 79



Den första melodiska rörelsen bildar ett ic1-par: ic1,(ic4),ic1, där ht 13 och ht 11 sättes i parallellställning. Element,som kan härledas ur denna rörelse, betecknas i fortsättningen SP. Denna förkortning syftar på de båda motiviska egenskaperna språng och sekundpar. Den motiviskt viktigaste egenskapen hos den ackordiska formen är förhållandet mellan ytterintervallen, som bildar ett terspar. Dessa kommer i fortsättningen att betecknas TP. Denna beteckning gäller alla par av ic3 och ic4. I takt 2 börjar en melodislinga i 1:a violin, som sedan imiteras i 2:a violin med början i t.3. Denna slinga kan betraktas som en symmetrisk utbyggnad kring 4-7,så att två par av 3-3 och 3-4 bildas. Symmetrin beslöjas omedelbart genom ett tillägg av tonerna B och G, varefter slingan börjar om igen.

Ex. 80



Melodilinjen bildar i sin helhet en 7-4(1.6) mängd och kommer i fortsättningen att betecknas M1. Om linjen delas upp i överlappande segment av intilliggande toner bildas: 3-2,3,4,5; 4-3,4,5,7,13,17; 5-3,4,6,10,16; 6-2,3,5,13. Alla ♯ 3-mängderna förekommer klart avgränsade och exponerade även senare i satsen. Detta gäller också alla ♯ 4-mängderna utan 4-13 och 4-4, som endast förekommer i samband med slingan. Bland ♯ 5-mängderna har 5-3,10,16 en viss begränsad självständighet. Ingen av ♯ 6-mängderna exponeras i slingan eller utnyttjas utanför den. Överhuvudtaget är det anmärkningsvärt, att det inte någonstans i hela sats 1 förekommer en enda ♯ 6-mängd som ett exponerat segment med stöd i frasering, rytm, instrumentation etc. Vi kan därmed sammanfatta de signifikanta segmenten i M1: 3-2,3,4,5; 4-3,5,7,17; (5-3,10,16).

Både i ackordformen (t.1,2) och som del i M1-slingan presenteras 4-7 som terspar. Det sker emellertid delvis förtäckt. I ackordet skjutes terspar-egenskapen i bakgrunden av en klangligt dominerande oktavfördubblad kvint. I M1 är tersparet helt inbäddat och betonas varken genom taktdelsplacering eller frasering (jfr. ex.80). 4-7 demonstreras inte som ett helt frilagt ic4-par förrän på sista åttondelen i takt 6. Här är denna egenskap i gengäld ytterst tydligt exponerad. Den avrundar också presentationen av grundgestalten. Dessa sex takter (t.1-6) består helt av motiviskt material, samtidigt som de bildar ett preludierande sökande efter urcellen 4-7´s tematiskt mest pregnanta form.

Visserligen består 4-7´s TP-version av två ic4, men det finns mycket starka tecken på att Webern genomarbetat och utnyttjat alla möjligheter att bilda terspar.

ic3 + ic3	3-10;4-3,10,17,26,28
ic4 + ic4	3-12;4-7,17,20,21,25
ic3 + ic4	3-3,11;4-11,12,19,27

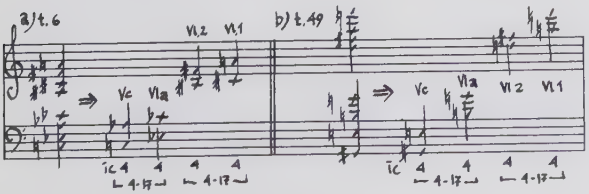
Alla 3-mängderna förekommer som tydligt avgränsade enheter någonstans i satsen. Endast 3-3 har emellertid tematisk betydelse. Koncentrationen ligger istället på fyratonsgrupperna. Alla fyller på ett eller annat sätt en viktig funktion. 4-3,7,12,17 är genomgående centrala mängder. 4-19 och 20 förekommer överhuvudtaget inte före takt 47 men spelar därefter en mycket betydelsefull roll. 4-11,21,25,26,27 är alla välkända och flitigt utnyttjade tongrupper i tonal musik. 4-11 och 21 är båda skaldelar i dur och moll (och helton). 4-25: dominantseptimackord med förminskad kvint. 4-26: mollseptimackord. 4-27: mollackord med tillagd sext och dominantseptimackord. Dessa mängder förekommer inte genomgående utan är samlade i två avsnitt, t- 8-13 och t. 38-43. Det andra avsnittet är en lätt varierad transposition av det första. Båda kontrasterar i sin lyriska karaktär mot satsens i övrigt upprivna, ofta

skräckpräglade stämningsläge. Det är en atonalitet, som plötsligt och tillfälligt lägger sig till med tonalitetens gester och tonfall - som en stilla flirt med Mata Hari i en syrénberså.

Den ovanstående genomarbetningen av TP-tongrupperna utelämnar endast 4-10 och 4-28. 4-28 är, om man så vill, endast ett annat namn för det förminskade septimackordet. Denna tongrupp betraktades som förbrukad och föll i onåd i början av 1900-talet. Det är därmed närmast en självklarhet, att Webern uteslutit denna mängd. Dock icke helt. Den ingår som en utpräglad del i ett 8-18 ackord, som förekommer både i t.4-5 och t.49,50. 4-10 är den enda mängdtyp bland tersparen, som helt saknas. Det finns inte stöd hos övriga faktorer för en 4-10 segmentering någonstans i hela satsen, inte ens som ett flyktigt möte mellan polyfona stämmor på någon undanskymd sextondel. Komplementet, 8-10, spelar däremot en mycket viktig roll. Denna mängd förekommer vid fyra tillfällen: 1. i t. 5,6 som näst sista ackord i grundgestalten, 2. som sekundärhöjdpunkt i t. 17. 3. som en av delarna i satsens mycket markerade primära höjdpunkt (t. 49,50). 4. som satsens avslutande ackord. Det förekommer endast ett fåtal välavgränsade 8-mängder i satsen: 8-7,10,12,18, och något mindre utpräglat, 8-5. Komplementen till dessa förekommer alla, åtminstone någonstans, välavgränsade och exponerade. Det är fortfarande endast 4-10 som saknas. Denna dubbla frånvaro, både som terspar och som komplement, tyder på ett medvetet uteslutande av denna mängdtyp. 4-10 förekommer på en enda punkt i verket: som den avslutande melodislingan i sats 2. 8-10 är den avslutande tongruppen i sats 1. 4-10 speglar därmed vid sin enda förekomst en av komplementets viktigaste funktioner.

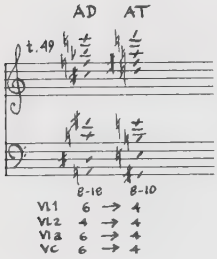
8-10 presenteras varje gång som ett dubbelt terspar genom instrumentationen. Denna paregenskap är emellertid delvis förtäckt vid tre av de tillfällen, då ackordet förekommer genom att instrumenten överlappar. Den fördelning, som visas i ex. 81 a, gäller i t. 5,6; t. 17; t. 55. Medan det vid dessa tillfällen är möjligt att tolka ackordet som ett dubbelt terspar, demonstrerar Webern i höjdpunkten (t. 49,50), att det också är den tematiskt viktigaste tolkningen. Genom att terserna behåller sin relativa fördelning över instrumenten men sprides över flera oktaver blir det dubbla tersparet fullständigt explicit (ex. 81 b).

Ex. 81



8-10 föregås vid två tillfällen av ett 8-18 ackord: i grundgestalten (t. 4,5,6) och i höjdpunkten (t. 49,50). 8-18 förekommer endast här och har vid båda dessa tillfällen samma intervallfördelning över de fyra instrumenten. I höjdpunkten är ackordet precis som 8-10 emellertid utspritt över flera oktaver. Intervallrörelsen inom varje instrument, mellan 8-18 och 8-10, är båda gångerna densamma. 8-18 fördelas över instrumenten enligt följande: vc,ic6; vla,ic6; vl.2,ic4; vl.1,ic6. Ic4-intervallet ledes med halvtonsrörelse uppåt till 8-10 ackordet. De tre ic6-intervallen gör var för sig den kanske starkaste tonala rörelsen av alla: halvtonsexpansion eller - kontraktion till ett ic4-intervall. Eftersom det rör sig om tre samtidiga men olika ic6/ic4-rörelser, uppstår knappast någon centraltonkänsla. Själva förändringen har däremot hela kraften hos en dominant/tonika-rörelse. Av denna anledning kommer dessa två ackord i fortsättningen att betecknas som AD respektive AT.

Ex. 82

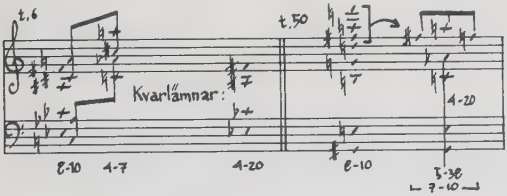


Båda ackorden är flerfaldigt knutna till TP-idén. 8-10 är i sig självt strukturerat som ett dubbelt terspar, som i sin tur bildar ett par av TP-fyrklangen, 4-17. Dessutom är 8-10 komplement till den enda utelämnade TP-klangen 4-10. 8-18 är, åtminstone i t. 49,50, tydligt strukturerat i ett par av de två TP-fyratonsgrupperna 4-28 och 4-27. 8-18 förekommer aldrig självständigt utan ledes alltid vidare till ett 8-10 ackord.

Då 8-10 mängden presenteras i grundgestalten (t. 5,6), följes den av den första helt oförtäckta TP-versionen av 4-7. Fyra av 8-10 ackordets toner rör sig i parallellrörelse två oktaver upp till 4-7 ackordet. De fyra toner i ♯ 8-ackordet, som tystnar, bildar en 4-20(4) mängd. 4-20 förekommer endast en gång i hela satsen: som den sista delen i den primära höjdpunkten. 8-18/8-10 rörelsen förekommer endast vid två tillfällen i satsen. 1. som 3:e och 2:a element från slutet av grundgestaltpresentationen, 2. som 3:e och 2:a element från slutet av den primära höjdpunkten i t. 49,50. Första gången

ledes 8-18 → 8-10 vidare till en 4-7 mängd, som ingår som del i 8-10 ackordet. Detta lämnar kvar en 4-20 mängd. Andra gången ledes rörelsen vidare till en mängd av just denna typ. I detta fall är emellertid inte fyratonsgruppen en oktavtransponerad del av 8-10 ackordet. Däremot upprepas 8-10 mängdens tre översta toner melodiskt över 4-20 ackordet. Det vertikala snittet genom 4-20 och denna melodilinje bildar en 5-38 mängd. Hela melodilinjen + ackord bildar en 7-10 mängd. Både 5-38 och 7-10 är signifikanta mängder.

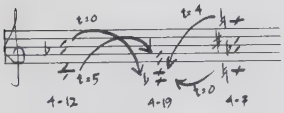
Ex. 83



4-7 mängderna upphör helt, och avslutas genom en komprimerad paroxysm i takt 47. De bildar en flerfaldig och överlappande imitation på nivåerna TIB=1,5,9 - en strettaliknande snabb rotation med perioden ic4. Direkt där 4-7 upphör, visar sig satsens första 4-19 mängd, som därmed placeras i en position som ersättare eller transformation av 4-7. 4-19 presenteras, liksom de flesta av satsens element, delvis förtäckt.

I takt 2 direkt efter det första 4-7 ackordet följer ett 4-12 ackord. Detta är utformat som ett par av en stor och en liten ters. Därmed sättes ic4 + ic4 i direkt sammanhang med ic3 + ic4. Detta visar både på familjen av alla terspar som en sammanhållande faktor i satsen och på kontrasten eller spänningen mellan ett ic4-par och ett ic3/ic4-par. 4-19 kan betraktas som upplösningen av denna spänning. Detta framgår om man jämfört 4-12 i dess första transposition (takt 2) med 4-19, så som den är utformad i takt 2 från slutet (t.54) och 4-7 i den form denna mängd har i avslutningen av grundgestalten (takt 6):

Ex. 84

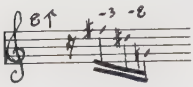


De vertikala snitten genom 4-12 och M1 i t. 2-3 bildar: 5-16,8,38,10,10,28. 5-10 och 16 är samtidigt lineära segment i M1. 5-28´s komplement 7-28 bildas av det 2:a och 3:e ackordet från satsens slut (4-19 + 4-18).

Det 3:e och 4:e ackordet från slutet (4-18 + 4-18) bildar en 7-38 mängd: komplementet till 5-38. Såsom tidigare nämndes bildar det vertikala snittet genom 4-20 ackordet och melodilinjen över detta i höjdpunkten (t.50) en 5-38 mängd. 4-20 + hela tretonsmelodin bildar en 7-10 mängd. Satsens första och sista takter knytes därmed samman via en rad ♯ 5/7-mängder.

De tre första tonerna i M1-slingan bildar en intervallserie:-3,-8.

Ex. 85



Detta element återvänder i flera former: 1. som enstaka figur, jfr. basrörelsen i t. 4,5, 2. som längre mönsterserie, där den sista tonen i elementet utgör första ton i fortsättningen av mönstret jfr. 23-25, 3. som transpositionsmatris för hela ackord. Det senaste gäller för 4-12,som i t. 3,4 transponeras -3,-8. Dessa tre transpositioner bildar tillsamman komplementet 8-12. 4-12 återvänder upprepat genom hela satsen fram till t. 38. Under de sista sjutton takterna förekommer inte denna mängd mer. 8-12, däremot, bildar den näst sista större tongruppen i satsen, direkt följd av slutackordet 8-10. Härmed knytes ytterligare en tråd mellan början och slutet. Denna sista 8-12 mängd visar emellertid en självständighet i förhållande till komplementet 4-12 genom att vara sammansatt: 4-18+4-19+3-1. Det finns ett kanske ännu viktigare samband mellan början och slutet,genom att den första 8-7 mängden i hela satsen presenteras i t. 51. Denna mängd är sammansatt av de första explicita 4-19 mängderna samt 4-18 och 3-1. Härmed sättes även 8-7 och 8-12 i parallellställning, genom att båda är uppbyggda av de tydligt avgränsade delsegmenten: 3-1, 4-18, 4-19.

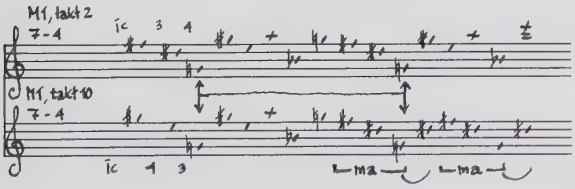
I sats 1 förekommer tre återkommande mönsterbildningar. Alla kommer att betecknas med bokstaven "m", följd av a, b eller c. 1) -3,-8 är både matris bakom 4-12 transpositionen i t. 3,4 och ett självständigt mönsterelement: ma. 2) Perioden ic4 användes på två viktiga punkter t. 4 och t. 47: mb. 3) De regelbundna intervallmönstren +1,+1 eller -1,-1,som kan härledas ur SP-idén: mc. Dessutom bildas icke-upprepade mönsterstrukturer vid flera tillfällen i satsen. Dessa utmärkes separat utan någon särskild bokstavsbeteckning.

Det föregående resonemanget har i huvudsak berört grundgestalten. De utvikningar,som gjorts till takter utanför de första sex, har i första hand varit avsedda att belysa 4-7 mängdens centrala betydelse. I t. 7,8 presenteras en ny tematisk idé i cellon. Det är en kort melodislinga (M2): +4,-3,+2, som omedelbart upprepas.

Tongruppen är av typ 4-3 och därmed en av TP-mängderna (ic3+ic3). Denna egenskap är emellertid inte explicit utnyttjad just här. Däremot anknytes M2 till både TP och ma i takt 23,24,där två 4-3 grupper bildas av överlappande ma-rörelser. 4-3 är också ett delsegment i M1. Över cellolinjen,M2, presenterar violan en ny version av 4-7 mängden. Här är den utformad som två stora terser i följd. Tillsamman bildar 4-3 och 4-7 en 7-4 mängd (M1).

I slutet av takt 8 inledes det första "Mata Hari-avsnittet" med en fortsatt rörelse i parallella terser och sexter i överstämmorna. Cellon har en melodisk figur, 4-12, som inledes med en fallande stor septim. Hela figuren bildar intervallserien -11,+2,-6. På grund av det inledande språnget kommer denna utformning av 4-12 i fortsättningen betecknas SP2. Kopplingen till den inledande SP1-figuren (t.1) förtydligas i t. 44,45, där en ic1,2,6-serie med +13 som första intervall direkt följes av en ic1,2,6 serie (-11,+2,-6), som bildar en 4-12 mängd. Det sista intervallet i SP2-gruppen upprepas omedelbart. Därefter följer en varierad repetition av M1. Här betonas åter parallellställningen mellan ic3 och ic4. Första gången M1-slingan presenteras (t.2,3,4), inledes den med ma-figuren -3,-8 (ic3,ic4). Då den repeteras i t. 10-13, fortfarande som helhet 7-4, är de två inledande intervallen ändrade till -4,-9 (ic4,ic3). Därefter utvecklas den i exakt samma intervallföljd som vid den första presentationen. Den avslutande delen av slingan är emellertid åter varierad genom en upprepad, utvidgad form av ma-figuren. I nedanstående exempel är den varierade formen av M1 transponerad till den ursprungliga nivån (-74:IB=3). De sammanfallande sektionerna är markerade med pilar. Utvidgningen av ma-figuren består endast av att en av de redan inkluderade tonerna upprepas. Detta är markerat med en båge.

Ex. 86

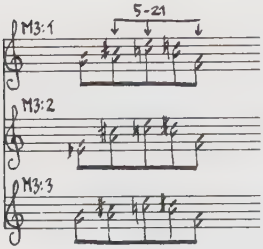


Medan den varierade M1-slingan avslutas med den andra åttondelen i takt 13 (tonen B), fortsätter 7-4 mängden och inkluderar även M2(4-3) i t. 13.

Överstämmornas ters/sext-rörelse i t. 9,10,11 bygger på en varierad figur, M3. Då detta avsnitt återkommer i varierad form i t. 38-42,är M1 slingan flyttad till överstämman och ters/sext-parallellerna till de två

lägsta stämmorna. Här upprepas M3-figuren 3 gånger. I t. 9,10,11 förekommer den endast två gånger. I nedanstående exempel visas M3 i det första transpositionsläget. Alla sexter är omlagda till terser. Alla variationerna har ett gemensamt skelett (5-21), som bildas av det 2:a, 3:e och 5:e avsnittet. De varierade intervallen har alltid en gemensam ton.

Ex. 87



I t. 9-,10,11 utnyttjas endast M3:1 och 2. De inledande två intervallen (4-21) upprepas en extra gång oktavförskjutet, innan den nuvudsakliga rörelsen startar. Detta gäller för båda versionerna av detta avsnitt. I takt 11 avslutas rörelsen med en 4-11 grupp (ic4, ic3), i takt 42 är detta förändrat till en 4-7 mängd (ic4.ic4).

Den tonala "flirten" avslutas i båda fallen med en kadensformelliknande gestalt, K, som inordnas i helheten genom basens utvidgade ma-rörelse.

I upptakten till t. 14 börjar en imitativ genomföring av SP2-figuren (4-12). Till en början uppträder figurerna som sammanhållna enheter i varje instrument. Så småningom fragmenteras de så, att antingen endast de tre första tonerna upprepas (-32) eller också så, att 4-12 grupperna uppstår genom samverkan av flera instrument. Transpositionerna av SP2-motivet bildar en mycket lös mönsterstruktur. Först par F-G, H-C :

+2 +2, sedan F-Fiss, C-Ciss: +1 +1. Denna senare del bildar två sammanflätade 7-4 mängder.

I andra halvan av t. 16 börjar en varierad form av M2-motivet. Linjen avbrytes efter tre toner, ton 2 och 3 upprepas oktavtransponerade och följes först här av det fullständiga M2-motivets 4:e ton. Dessa tre sista toner imiteras omedelbart i en transposition: -11(-12). De första tre tonerna i M2-motivet åtföljes även här av en 4-7 figur. I t. 17 följer den första 8-10 mängden utan föregående 8-18 ackord.

I upptakten till t. 18 börjar en ny imitationssektion, denna gång är utgångspunkten en 4-17 mängd (ic4-ic4).

Även denna gång bildar de olika transpositionerna en relativt fri mönsterstruktur. Denna finns markerad i ex. 89. Över 4-17 fältet utvecklas M2-figuren enligt tonalt väletablerade motivbearbetningsmetoder. M2 presenteras i transponerad originalform i t. 18 och följes omedelbart av en upprepning, där endast de tre första tonerna deltar. I t. 19-22 upprepas M2 ytterligare 2 gånger men nu utvidgade genom fortspinning. Den sista tonen i den sista utvidgade M2-formen är också den första i en tretonsversion av SP2 (jfr. t.15), som sträcker sig in i nästa sektion. Denna sammanför repetitioner av M1 med en ny version av SP-idén (överstämman i t. 23-24) och en serie mönsterutvecklingar av ma-figuren. Rörelsen stannar tillfälligt av (t.24) genom ett pendlande, härlett ur ma-mönstret i kombination med den översta stämmans SP-motiv, men fortsätter omedelbart (t.24, andra halvan) genom en ny repetition av M1. Denna åtföljes av 4-7 i den version, som hittills endast förekommit i samband med M2. Direkt efter detta följer tre ytterligare ma-utvecklingar. Samtidigt med detta presenteras en ny sammansättning av två M1-segment. Dessa är noterade i den 2:a ackoladens nedersta system: 3-5+4-5+3-5. Dessa tre mängder bildar tillsamman en 8-5(6) mängd. Denna upprepas omedelbart i kombinationen av fyra redan självständigt etablerade mängder: 3-1, 3-3, 4-7, 4-21.

I t. 29 inledes en ny sektion med en SP-rörelse i överstämman. I de närmast följande takterna tillföres de första nya elementen sedan grundgestalten. I överstämman och basen upprepas två fallande kvartintervall, som tillsamman bildar en 4-23(5) mängd. Denna mängd står helt unik och oupprepad i satsen. Den enda anknytningen till något annat element är en ensam tråd till den första ackordversionen av 4-7 (takt 1,2), där ic5 är starkt betonad. Detta är de enda två punkter i hela satsen, där denna intervallklass på något sätt exponeras. Överstämman fortsätter direkt efter de två kvarterna med ytterligare en ny mängd i t. 32. Denna är av typ 5-24(2) och saknar helt tidigare rötter i satsen. Den upprepas däremot vid ytterligare två tillfällen: t. 44-45; t. 52-54 och markeras i fortsättningen M4. I t. 31 börjar ett ackordskikt, som består av två växelvis upprepade transpositioner av en 4-18(3) mängd. Tillsammans bildar de en 7-38 mängd. Det är första gången i satsen som 8-18´s komplement 4-18 förekommer. 4-18 återkommer vid ytterligare två tillfällen. I båda fallen som ett 7-38 par och tillsamman med 5-24 (t.44-45; t.52-54). Hela denna sektion från t. 30 till t. 36 bildar en 10-4 mängd. Detta är också den övergripande mängden i de sista takterna (t. 52, andra halvan t o m t. 55) bortsett från den avslutande 8-10 mängden. I det första fallet bildas 10-4 av 4-23+4-18+4-18+5-24, i det andra fallet av 3-1+4-18+4-18+5-24. De fallande kvartsprången i t. 30-36 har i de sista takterna bytts ut mot stigande små nonor.

I t. 37 återvänder kombinationen av M2(4-3) och 4-7. Den följes av den varierade repetitionen av t. 8-13. I t.44-45 återvänder kombinationen 5-24(M4) och 4-18+ 4-18. Baslinjen upprepar en ic1,2,6 serie. Första gången:+13,-2,-6, (4-5) och andra gången:-11,+2,-6 (4-12). Den första fyratonsgruppen är ett segment i M1, den andra är den tidigare imitativt genomförda SP2-gruppen. (t.13-16). Direkt på detta följer en fragmentering av M1 i flera överlappande 3-3,3-4,3-5 segment.

I t. 46 inledes den avslutande genomföringen av 4-7 elementet med två ackord. Dessa övergår direkt i den tidigare beskrivna ic4-rotationen av 4-7 i t. 46-47. Denna rotation avrundas med en 7-4 mängd i cello och viola, medan violin 2 presenterar den första 4-19 mängden. Redan innan detta har hunnit fullföljas,har violin 1 inlett en utvidgad ma-figur. Detta element har tidigare (t.11-13) utvidgats,genom att den tredje tonen upprepats en extra gång. Här i t. 48 består förändringen av att ma-frasen utnyttjar den form den har i t. 3 (M1), i stället för den hittills brukliga, som utgår från det första M1-segmentet i t. 2. Takt 48 avslutas med en ensam liten ters. Denna är en direkt parallell till den ensamma stora tersen i t. 4. Detta är de enda två tillfällen,då någon intervallklass isoleras från den omgivande mängdstrukturen. Webern har därmed uttömmande presenterat alla tänkbara kombinationer av ic3 och ic4 från ♯ 2 t o m ♯ 4 (utom 4-10) i tydligt avgränsade och exponerade segment.

Takterna 49 och 50 utgör satsens mycket tydligt markerade höjdpunkt. Här återvänder för sista gången AD/AT-rörelsen. Den upprepas två gånger. Den andra gången fortsätter dessa två ackord in i satsens enda 4-20 mängd. Medan AD/AT i t. 6 avslutades i en 4-7 mängd genom en oktavtransposition av fyra toner i 8-10 ackordet, vidareförs ackordföljden denna gång,genom att fyra stämmor i 8-18, 8-10 bildar mc-mönster in i 4-20 mängden. Den första tonen i överstämmans melodilinje (M2, 3 första tonerna) nås på motsvarande sätt. Takterna 51 t o m 55, slutligen, formar en coda vars anknytning till inledningstakterna redan beskrivits.

Materialet i sats 1 kan sammanfattas i tre stora grupper,som alla kan betraktas som utvecklingar av någon egenskap hos 4-7; 1. TP 2. SP 3. M1.

1. TP beteckningen utan något tillägg kommer i det följande notexemplet (ex 89) att användas för alla tongrupper,som kan betraktas som ett terspar. De mängder bland dessa,som har en speciell funktion, utmärkes genom ett tillägg till TP-beteckningen. TPa: 4-7, satsens "urcell"; TPb: 4-17, den mest direkta variationen av 4-7, där paret av terser är stora och där en av de små sekunderna behållits; TPh: 4-20, som endast förekommer i höjdpunkten; TPc: 4-19, som ersätter 4-7 i codan. Till TP-familjen hör också M2,som både är ett

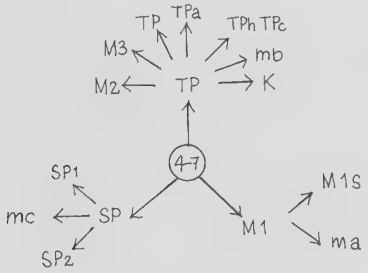
segment i M1 och en TP-mängd. M3 bildas av flera terser. K består också till största delen av TP-ackord. Ic4 användes också som mönsterperiod: mb.

2. Den första frasen i satsen är bildad av en 4-7 mängd, utformad som ett ic1-par. (+13,+4,+11). Fraser, som inledes med ett +13-språng, betecknas SP1. 4-12 förekommer vid flera tillfällen utformad som en melodisk figur: -11,+2,-6. Denna betecknas SP2. I dessa två fall är det det stora ic1-språnget, som fäller avgörandet. Sammankopplingen av två ic1 utnyttjas också: mc.

3. Det är givetvis omöjligt att avgöra i efterhand, om Webern utgått från M1 och reducerat fram 4-7 mängden ur denna, eller om M1 är en symmetrisk utbyggnad kring 4-7, som sedan kompletterats med en 3-5 mängd. Det förenklar beskrivningen att utgå från den senare härledningen. Flera av satsens mängder ingår som delsegment i M1. En del av dessa har egna beteckningar: 4-7(TPa, SP1); 4-3(M2); -3,-8(ma) osv. I dessa fall kommer inte notexemplet att dessutom hänvisa till M1. I övrigt kommer segment ur M1 vid behov att betecknas M1s.

Dessa relationer kan sammanfattas i följande figur:

Ex. 88



Redan en hastig blick på satsens viktigare mängder visar, att det inte går att förklara de grundläggande sammanhangen med utgångspunkt i en enda styrande region. Denna analys kan t o m betraktas som ett exempel på ett fall, då regioner har minimal betydelse både som analysverktyg och som verkande kraft i musiken. Trots detta kan man observera följande: 1. De TP-mängder, som på grund av sin centrala funktion tilldelats en tilläggsbokstav, tillhör alla region 4, de uttömmer dessutom hela region 4-innehållet i # 4. TPa:4-7; TPb:4-17; TPh:4-20; TPc: 4-19. Dessa är alla åtminstone vid något tillfälle utformade som ackord. Det övriga ackordmaterialet utgöres

huvudsakligen av region 3-mängder: 4-12; 4-18; 8-10 (1.3); 8-18. 2. Region 2, 5 och 6 saknas näst intill helt. Region 2 och 5 förekommer flyktigt i de tonalitets-alluderande avsnitten men då i första hand som TP-mängder. De enda element, som inte kan ges en sådan förklaring, är 5-24(2) och 4-23(5) i t. 30-36. Region 6 förekommer endast i form av M1-fragmenten 3-5, 4-5 och som en alternativ region för 7-4(1.6) och 5/7-38(3.4.6). De huvudsakliga mängderna kan visserligen sammanfattas inom tre stora familjer bestående av region 1, 3 och 4, men detta förstärker endast tolkningen av 4-7 som en urcell vars egenskaper, genom fragmentering och utbyggnad, får generera hela satsen.

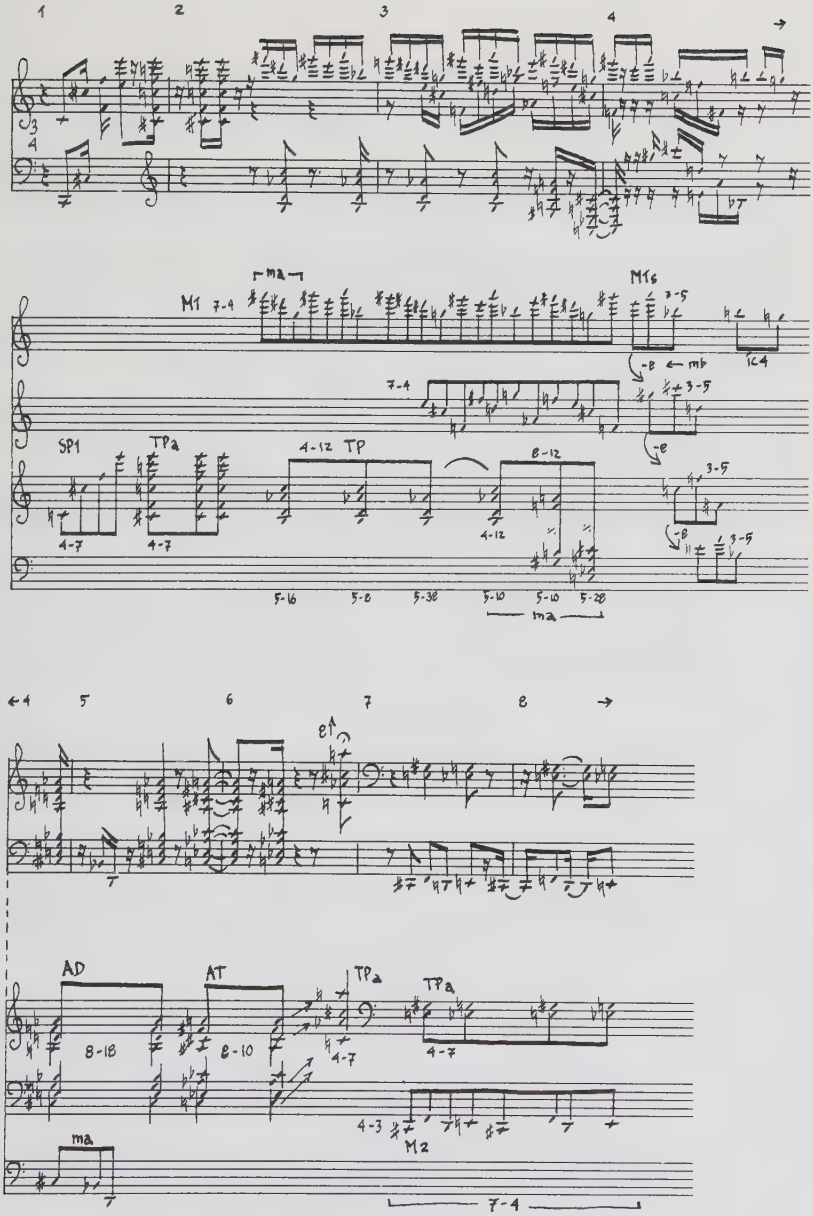
En undersökning av hela Op. 5 visar, att Webern knutit samman alla satserna genom att låta vissa mängdtyper återkomma i mer än en sats. Så ingår t ex 5/7-38 både i sats 1 och 5, 6-5 i både sats 4 och 5 osv. Den tongrupp, som betecknades Q i analysen av sats 4, är med all sannolikhet att betrakta som en tråd mellan sats 1 och 4. Q:4-17, som är ett av de centrala elementen i sats 1, citeras därmed i sats 4 som ett led i ett nätverk, som knyter samman hela verket.

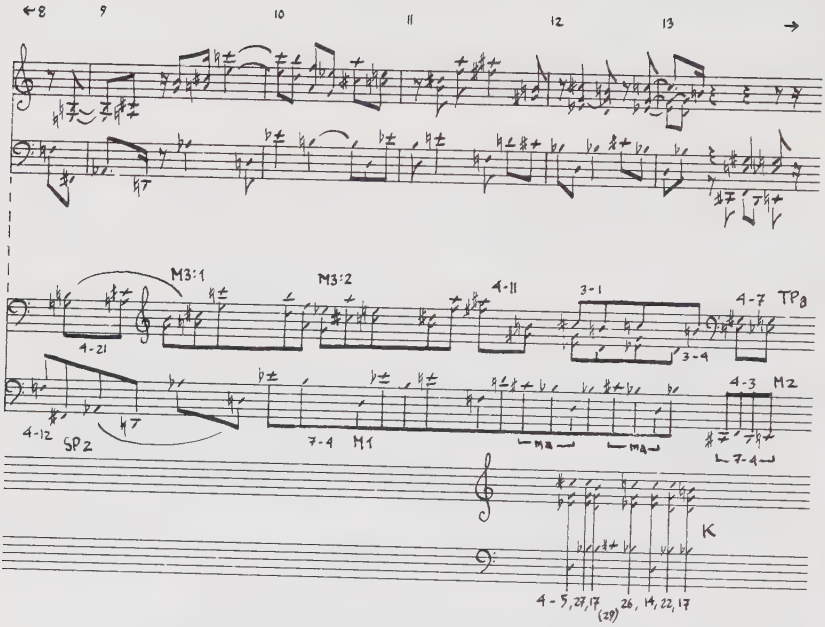
Det följande notexemplet visar Weberns Op. 5 nr 1 i sin helhet. Varje ackolad har två underavdelningar: en övre "klaverutdragssektion" och en undre "analysutdragsackolad". I så stor utsträckning som möjligt speglar varje ackolad en sektionsindelning. I många fall har emellertid en större sektion tvingats isär av utrymmesskäl. Detta gäller t ex grundgestalten i t. 1-6. Det förekommer också flera korta "pivot-sektioner", som lika gärna kan placeras i början av en ackolad som i slutet av den närmast föregående. (jfr t ex t. 42-43 eller t. 46). Då en sektionsgräns faller mitt i en takt, har gränsen och icke taktstrecket följts. Detta markeras med pilar över notsystemet.

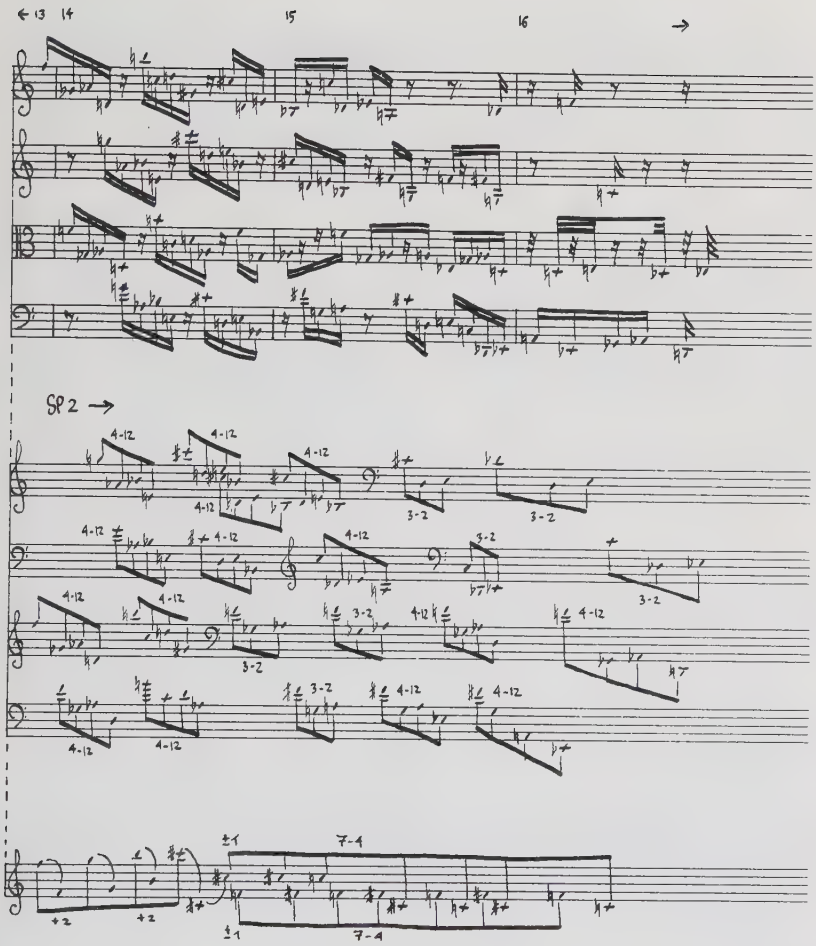
Denna analys kan betraktas som avslutad för nivå I, II och III. En flödesanalys skulle tyvär fullständigt spränga avhandlingens ramar och måste därför sparas till ett senare tillfälle. Det verkar emellertid möjligt att även här bygga upp ett korrelationssystem eventuellt med utgångspunkt i grundgestaltens avslutande förhållande mellan 8-10 och 4-7. Det är också först efter en genomförd analys av denna typ, som det är möjligt att fastlägga sektionsgränser, som speglar satsens organiska utveckling.

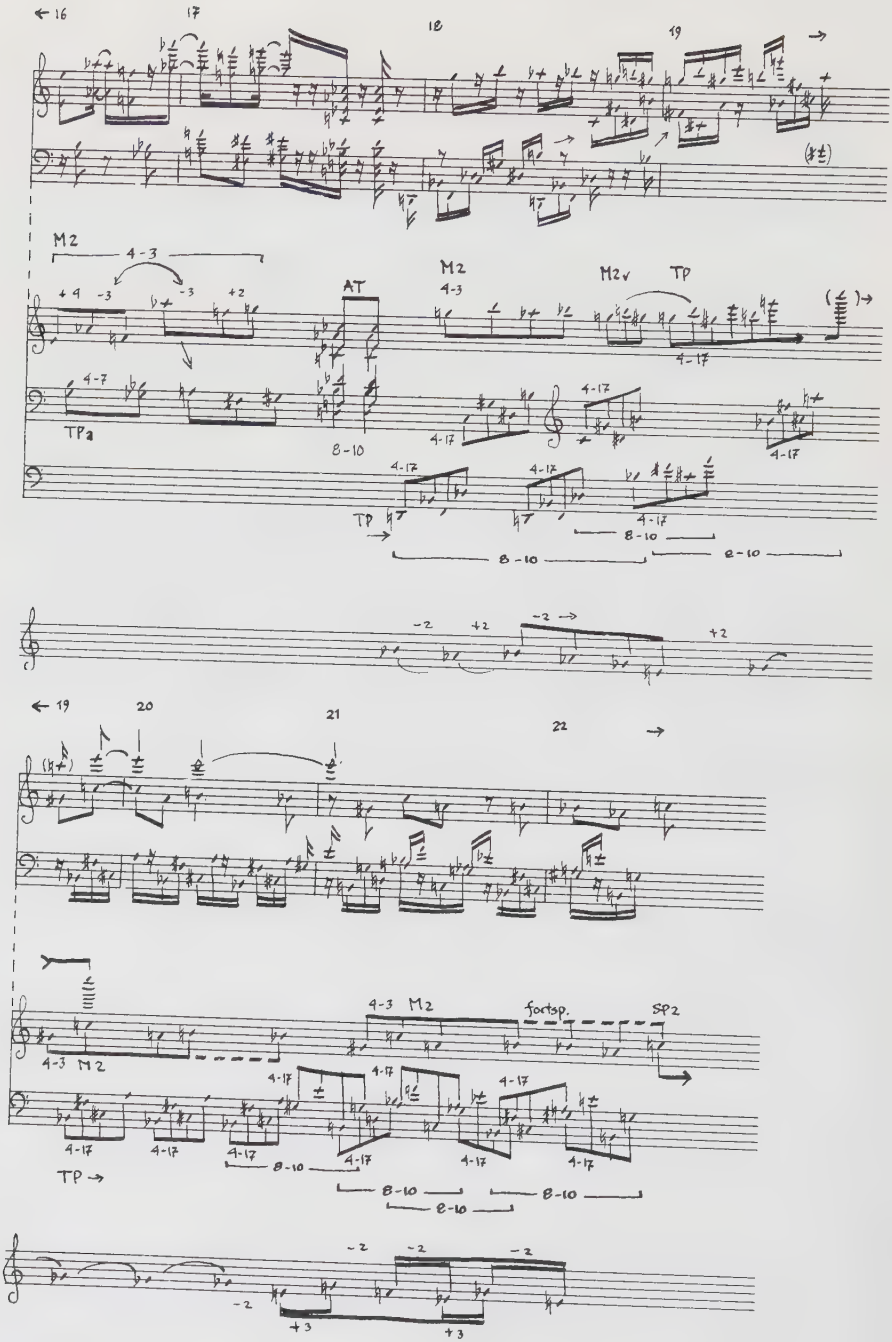
Ex. 89

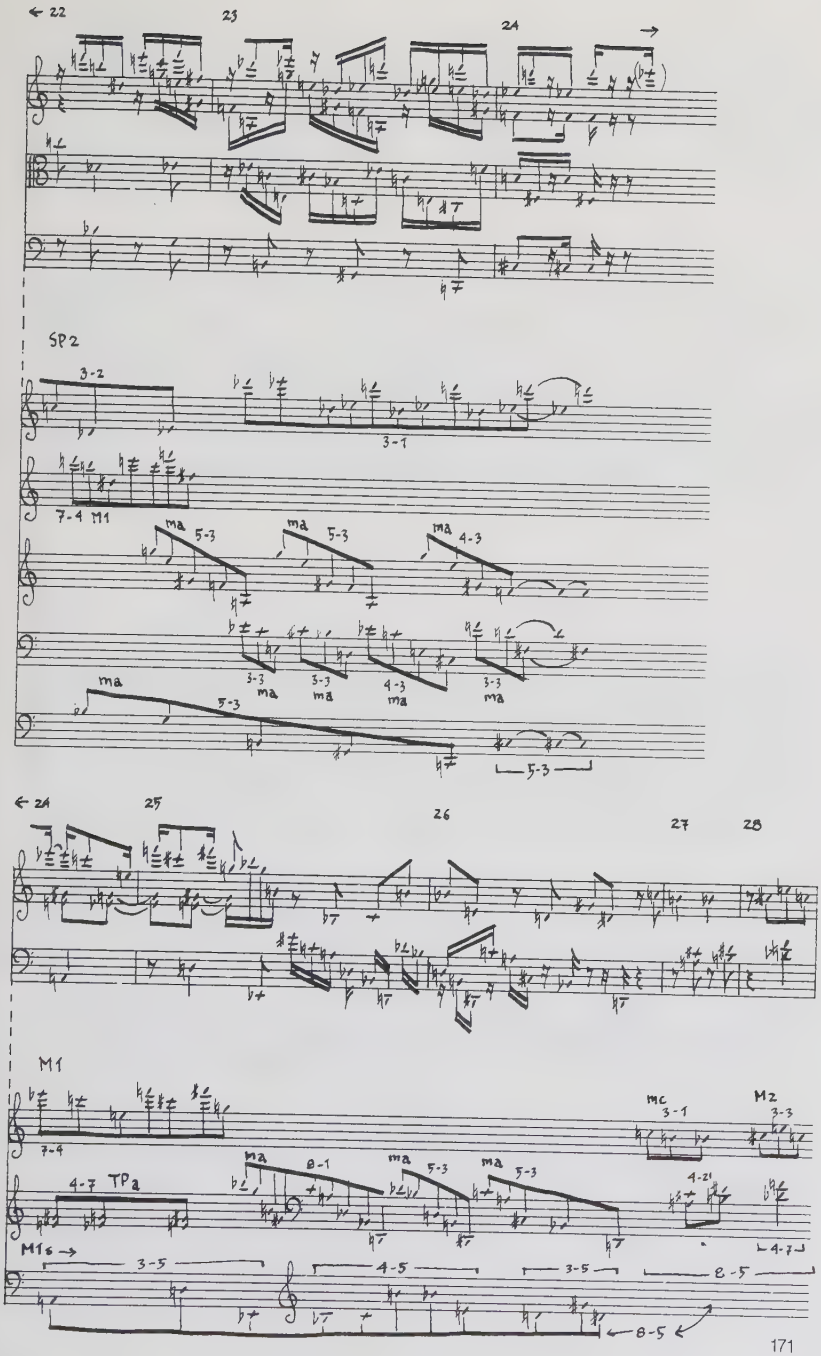
Ex 89 Webern Op. 5/1

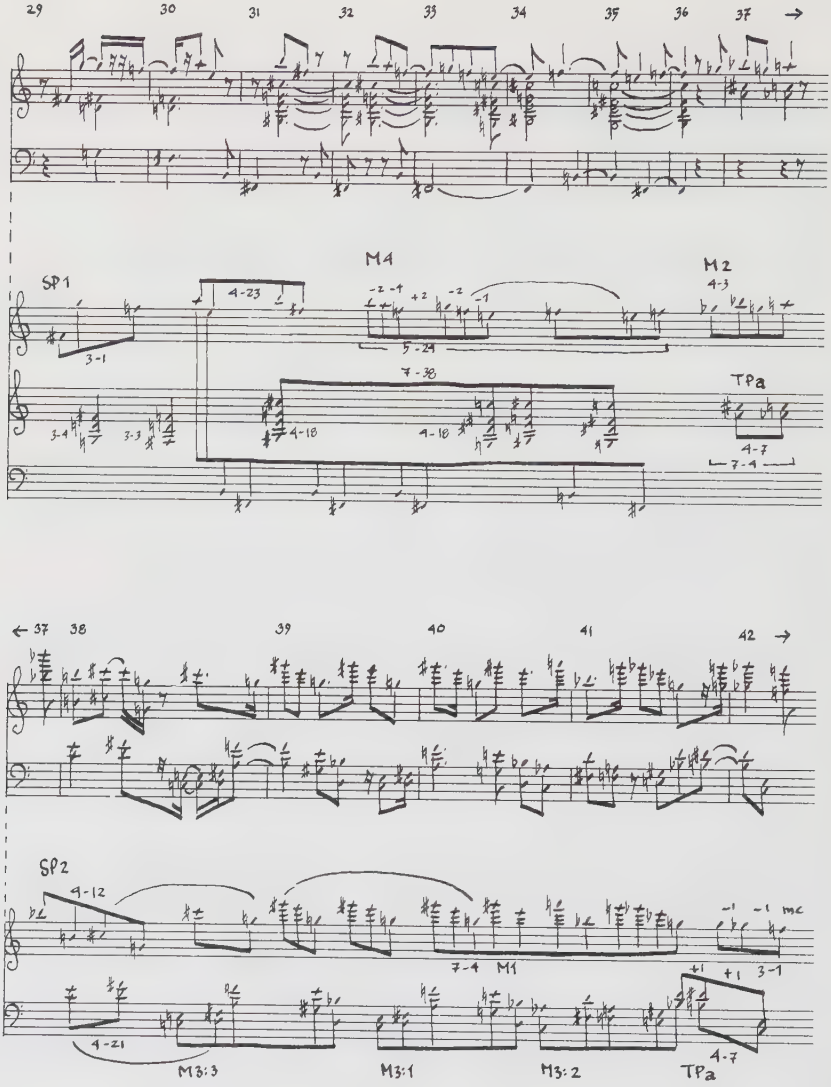


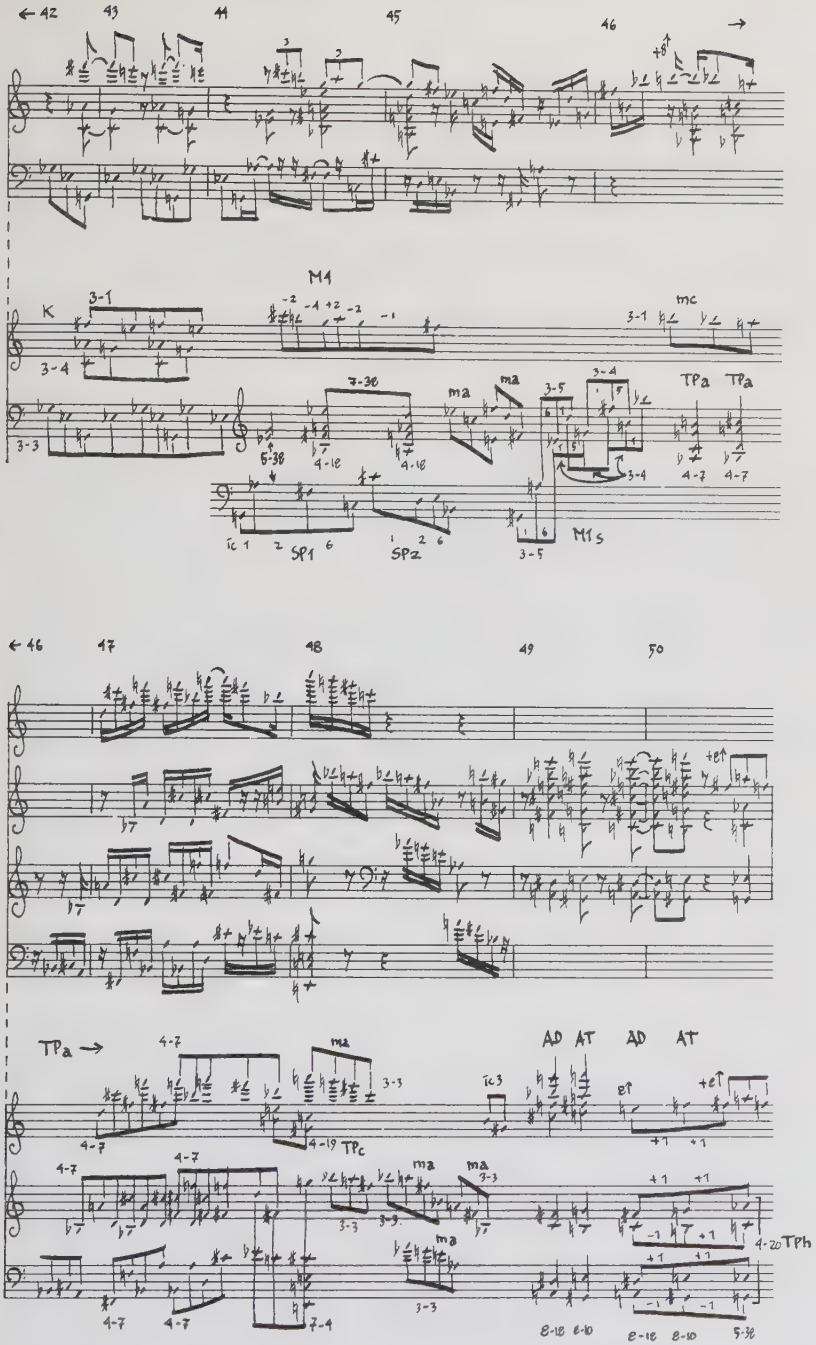

←8
9
10
11
12
13
→
M3:1
M3:2
4-11
3-1
4-7 TP8
4-21
3-4
4-3 M2
4-12 SP2
7-4 M1
7-4
K
4-5, 27, 17 (29) 26, 14, 22, 17


← 13 14
15
16
→
SP 2 →
4-12
3-2
7-4
+2

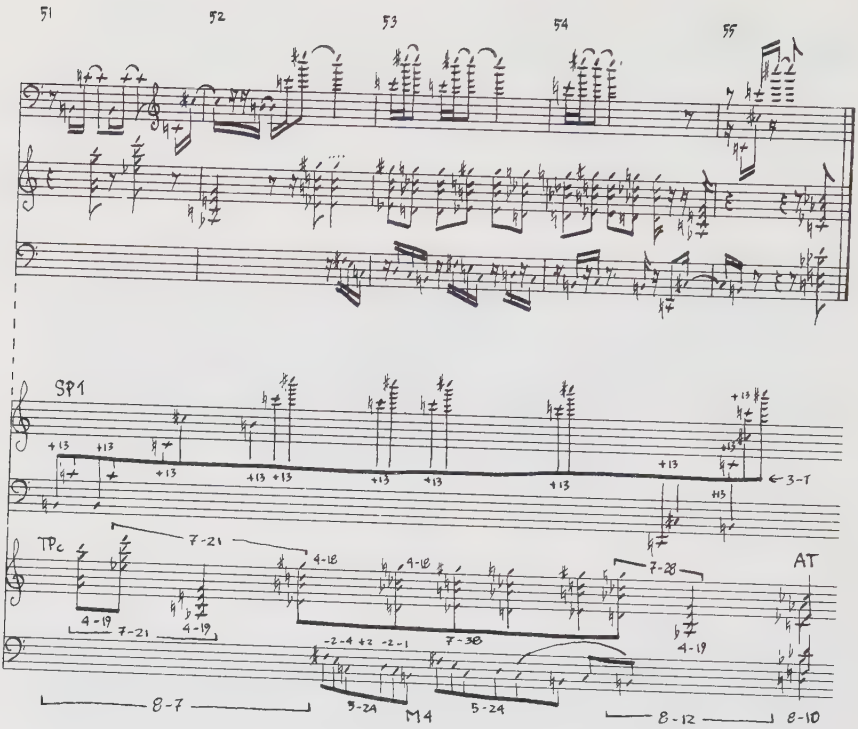

16
17
18
19
M2
4-3
+4
-3
-3
+2
AT
M2
4-3
M2v
TP
4-7
TP2
8-10
4-17
TP
8-10
8-10
8-10
-2
+2
-2
+2
19
20
21
22
4-3
M2
4-3
M2
fortsp.
SP2
4-17
TP
8-10
8-10
8-10
8-10
-2
-2
-2
-2
+3
+3


22
23
24
SP2
3-2
3-1
7-4 M1
ma 5-3
ma 5-3
ma 4-3
3-3 ma
3-3 ma
4-3 ma
3-3 ma
ma 5-3
5-3
24
25
26
27
28
M1
7-4
4-7 TPa
ma 8-1
ma 5-3
ma 5-3
mc 3-1
M2 3-3
4-21
4-7
M1s
3-5
4-5
3-5
8-5
8-5


29
30
31
32
33
34
35
36
37
SP1
3-1
4-23
M4
-2 -1
+2
-2
-1
5-24
M2
4-3
7-38
3-4
3-3
4-18
4-18
TPa
4-7
7-4
37
38
39
40
41
42
SP2
4-12
7-4
M1
-1 -1 mc
+1 +1 3-1
4-21
M3:3
M3:1
M3:2
TPa
4-7



← 42
43
44
45
46
→
K
3-1
3-4
3-3
M1
-2 -4 +2 -2 -1
mc
3-1
7-38
5-38
4-18
4-18
ma
ma
3-5
3-4
3-4
TPa
TPa
4-7
4-7
ic 1
2
SP1
6
1
2
6
SP2
3-5
M1s
← 46
47
48
49
50
+e↑
TPa →
4-7
ma
3-3
4-7
4-19 TPc
ic3
AD
AT
AD
AT
e↑
+e↑
+1
+1
4-7
4-7
ma
ma
3-3
3-3
3-3
+1
+1
-1
+1
4-20 TPh
ma
+1
+1
-1
-1
4-7
4-7
7-4
3-3
8-18
8-10
8-18
8-10
5-38


51
52
53
54
55
SP1
+13
3-T
TPc
7-21
4-18
7-28
AT
4-19
-2-4 +2 -2-1
7-38
8-7
3-24
M4
5-24
8-12
8-10

Sammanfattning

Musikalisk mängdteori har sedan introduktionen i början av 60-talet visat sig vara ett mycket användbart redskap vid analys av atonal musik. I synnerhet har bestämning av likhetsrelationer och mängdkomplex inneburit en möjlighet att även granska övergripande strukturer. Såsom dessa delmetoder inom mängdteorin hittills utformats, har de emellertid medfört en rad svåröverstigliga problem framförallt vid den analytiska tillämpningen. De första leden i teorin består av en rad generaliseringar till allt mer omfattande familjer: alla tongrupper med samma tonklassinnehåll sammanföres till en familj, bestående av en bestämd tonklassmängd, och alla ekvivalenta tonklassmängder sammanföres till en bestämd mängdtyp. Sedan brytes linjen. Likhetsrelationerna gäller par av mängder. Mängdkomplexen består i teorin av familjer kring en bestämd mängdtyp men måste vid analytisk tillämpning åtminstone passera ett stadium av parvisa relationer. Båda dessa delar av teorin beskriver förhållandet mellan delar och helheter. Detta leder fram till frågan, om inte serien av successiva generaliseringar kan fortsättas så, att mängdtyper med en likartad delmängdskarakteristik kan sammanföras i familjer.

Det visar sig vara möjligt att indela systemet av mängdtyper i större regioner, som avgränsas av en inom vissa ramar bestämd proportionell fördelning av intervallklassinnehållet. En jämförelse med Lords och Rahns likhetsberäkningar visar, att regionindelningen även beskriver den övergripande strukturen i dessa system. En kontroll av delmängdsinnehållet av större storlek än # 2 i # 6 visar, att regionindelningen åtminstone i denna storlek inte bara beskriver fördelningen av intervallklasser utan även visar på innehållskarakteristika för dessa större delmängdstorlekar. Regioner och mängdkomplex innebär två olika typer av generaliseringar. De möts emellertid i mängdkomplexen kring maxpunkterna. De övriga mängdkomplexens förhållande till regionsystemet beskrives genom KhP-talen, som visar på varje enskilt komplex´s fördelning över regionerna.

Den större delen av litteraturen kring musikalisk mängdteori berör endast rent tonsystematiska frågor. Framförallt har övergångsledet mellan tonsystematiska strukturer och relationer i existerande musik nästintill ignorerats. Inledningen till kapitlet "Analys" är ett försök att diskutera de problem,som uppstår då den tonsystematiska regionindelningen skall användas som ett tolkande analysverktyg.

I ex. 40 t o m 48 visas på musikaliskt realiserade regioner. Här diskuteras också hur en tonsättare under början av 1900-talet skulle kunna nå fram till en regionfamilj utan att känna till systemet i sin helhet.

Jämförelsen med Fortes Vårofferanalys visar,hur regionsystemet förenklar arbetsmetoden och samtidigt ökar både precision och överblick i den färdiga analysen. Detta gäller framförallt i de fall,då det inte finns en välavgränsad och exponerad nexusmängd. För att kunna sammanfatta ett stort och brokigt material,såsom i Vårofferr,måste Forte föra mängdkomplexanalysen ett steg längre än normalt och utreda snitt etc. mellan de olika komplexen. Detta leder ofelbart via långa omvägar till ett regionliknande resultat, men utan den precision eller överblick som regionsystemet innebär.

Jämförelserna med Lendvai och Maegaard visar på nödvändigheten i att ta hänsyn till alla kombinationsmöjligheter inom tonsystemet. Lendvai begränsar Bartokanalysen till ett fåtal typer av tongrupper och lämnar därmed hela avsnitt oanalyserbara. Maegaard sätter en gräns vid # 4 (med ett litet antal undantag) och utesluter därmed en rad strukturellt viktiga samband mellan # 5-,6- och 7-mängder. Samtidigt är Maegaard en av de få,som försökt gehörsanknyta en familjeindelning av atonala tongrupper. Hans system utgår från något som i praktiken är en Tn/TnI-indelning av alla tre- och fyra-tonsgrupper. Dessa är samlade i större familjer, som har en relativt god överensstämmelse med regionsystemet.

Janet Schmalfeldt pekar i sin Wozzeck-analys på ett fåtal viktiga mängdtyper som grundläggande för den musikdramatiska väven i operan. Huvuddelen av analysen visar mycket övertygande,att verkets djupaste rötter spirar ur mängdtyperna 4-18 och 4-19. I sammanfattningen tvingas hon på grund av mängdkomplexsystemets grundläggande villkor att frångå detta par som en central gemensam utgångspunkt. Genom en kombination av regioner och mängdkomplex kan emellertid båda dessa mängder åter sättas i centrum även i sammanfattningen.

Ur flera av analyserna framgår att mängdtyper, mängdkomplex och regioner måste kompletteras med parfamiljer och mönster,om anaysen skall kunna beskriva förhållandet mellan delar och helheter i atonal musik. Dessa kompletteringar skisseras i det avslutande avsnittet.

English summary

1. Introduction (Inledning)

The introduction is a presentation of the basic concepts of set-theory. Forte´s system of equivalence and set type names are chosen as a basis for the following text, primarily since it is the version, best suited for practical analysis (as opposed to pure tone-systematic theorizing). The central idea in set-theory is a series of reductions from groups of tones to pitch-class sets to set types. This line of ever more inclusive families is broken by the next two steps. There are two types of systems for the description of relations between set types: similarity measurements and set complexes. All similarity systems compare the subset content (most often only ic-content) of two set types. Set-type A is said to be more similar to set-type B than to set-type C, if the subset content of A shows greater similarity to that of B, than to that of C. This will result in a large network of relations between pairs. In theory, the set complexes are families of sub/super sets, around each single set type. In practice, however, these relations must pass an analytical stage where they act as pairs. The higher level structures of these two systems, are impossible to comprehend from the pair level perspective. Much of the analytical work consists of a search for a structure behind all the overlapping pairs found in a specific piece. For this reason it would seem practical to continue the line of reductions and search for families of set types that share common subset characteristics:

Groups of tones

↓

Pitch-class sets (All groups of tones with the same pitch-class content)

↓

Pitch-class set types (All equivalent pc-sets)

↓

? (All set types with a common subset characteristic)

2.Tone-systematic relations (Tonsystematisk kartläggning)

In his article "Relating Sets" (1979/80) John Rahn visualizes the complete network of similarity relations between sets of all sizes as "one monstrous graph". He concludes, however, that it must remain an ideal graph, since drawing it "in two dimensions would probably even with the best design produce an indecipherable snarl" (p.497). If the investigation is restricted to maximum similarity, it seems possible to describe and graphically illustrate at least the backbone of the "monster".

The maximum similarity relations for each size, seem to crystallize around certain types of sets, regardless of which similarity system is used. The set types that seem to collect the rest around them, are all "ic-maximumpoints". This word, or just "maxpoints" will from now on designate set types, each containing the maximum number for its size of at least one interval-class. The maxpoints are shown in a table on page 17 They form a structure which includes, step by step, both separate and overlapping series of set types. This is illustrated in ex. 9. The ic1- and ic5- maxpoints each form a series of inclusions of sets of size n+1 that do not branch out or overlap with any other series. A line between two numbers signifies that the larger contains the smaller, e.g. the line between 23 in the third column and 35 in the fourth in the ic5-row illustrates that the # 4 maxpoint for ic5:4-23 is contained in the # 5 maxpoint for ic5:5-35. The line also implies that the larger set contains other subsets and the smaller is contained in other supersets. Not all of these are maxpoints, however. An arrow on the other hand points out that the relation is exclusive e.g. the leftward pointing arrow from 6-20 shows that this set contains only one subset type of # 5:5-21. The ic2-,3-,4-, and 6-series branch out and overlap. This is illustrated in the lower part of ex. 9. All maxpoints that belong to more than one ic-series are encircled, and connected with vertical lines. In ex. 10 a-c the branches are separated and the overlapping sets brought together in maxpoint-groups.

In order to show the proportional ic-content of each maxpoint, the ic-vector is transformed into a "mm-vector". In this the ic that is contained most times in a set, is placed in the first position, the ic with the next highest number, in the second position and so on. Since ic6 moves on a scale that is roughly halved in relation to the other ics, therefore an adjustment has to be made. Ic6 could be treated separately, but I have chosen to double its value each time instead. Thus, for example, 6-7 is one of the ic6 maxpoints. It has the ic-vector 420243, with doubled ic6-value:420246. If the ics are ordered from maximum to minimum, we will get: ic6, ic1, ic5, ic2, ic4 and ic3, or written

as an mm-vector: 6,1 5,2 4,3. The numbers show the ic names. Ics with equal value are brought together between commas. They can always be reordered as long as they stay within the frames set by commas, e.g. 6, 1 5, 2 4,3 → 6,5 1, 2 4,3 → 6, 5 1, 4 2,3. The tables in ex. 11 show the mm-vectors of all the max-points. They are brought together in maxpoint groups. The tables show that the mm-vectors of each group can only be reordered within certain frames set by the group. These frames are shown in the mm-vector models in ex. 12. The orderings in maxgroup 1 and 5 are completely fixed in ≠ 6 but become less and less defined as we move toward the greater and smaller sizes. This is illustrated by "diminuendo-signs".

If we transform the ic-vectors of all set types into mm-vectors and subtract the sets with mm-vectors that confirm to the models for group 2,3,4,6 (the ones with fixed frames), three groups of set types will remain. A. sets that have mm-vectors with ic1 in the first position; B. sets with ic5 in the first position; and C. a small group of sets (10) with ic6 in the last position, ic2 in the first, and ic1 and 5 with the same value and on the same level as ic2 or just below. If we change the mm-models of group 1 and 5 by organizing them within fixed frames most of the sets in group A and B can be made to confirm to these new models. To accommodate the sets of group C we will have to construct a seventh model 2 | 1 5 3 4 | 6, 1=5. The revised models are shown in table 13. Each model is used to define a larger family of sets - a region.

A set type belongs to a region if it is possible to bring its mm-vector into line with the mm-vector model of that region. In ex. 14 the mm-vectors of all sets are compared to the models. Most of the sets will only fit one model. There are a few that can be ordered according to two or three models (4/8-15,29; 5/7-15, 19,28,36 etc). All these orders are shown in the table. Finally, there are 18 sets with mm-vectors that do not fit any of the models. All of them, however, show all the characteristics of either region 1 or 5 (and in one case 7) except for one disturbing feature. In 4/8-3,10,26 ic3 is on the same level as ic1 and 5. Instead of allowing these sets to form a special group this disturbance is shown as an additional number after the primary region name selected by the other characteristics, e.g. 4/8-3 has the mm-vector 13,24,56. Except for the high ic3 the vector fits region model 1. This is shown in the region column in ex. 14: 4/8-3: region 1,3. The group of sets that is formed by the seventh mm-model acts as an intersection between region 1 and 5. In the later practical analysis these sets are never marked as 7, but always as region 1.5.

Ex. 16 is a graphical illustration of the regions. The large graph is subdivided into a smaller figure

for each cardinality. Every one of these has the same layout. This layout is shown in ex. 15. Here the region numbers are shown as Roman numerals. hög=high, låg=low.

The similarity relations of Teitelbaum (1965), Morris (1979/80) and Lord (1981) are essentially the same. Lord, however, has published tables covering the similarity relations for each size. A comparison with Lord´s calculations will also hold for Teitelbaum and Morris. I use a slight variation on Lord´s maximum similarity relation: the maximum relation "M" holds between two sets (of the same size) if they have a "1" or a "0" in Lord´s tables (1981). There are a few sets that never reach down to 1 or 0, in these cases the lowest possible number for that particular set is used.

The tables in ex. 17 show the M-relations to maxpoints of each set type. 4/8-8, for example, is M-related to only one maxpoint, and that belongs to maxpoint group 6. This is shown in the mpg-column.

The underlined numbers in the mpg-column show that the set in question is itself a maxpoint. The column of M/region shows the M-relations of each set to all other sets. The column is subdivided into A and B. In A the region <u>and</u> the M-relations are in agreement. In B they are not. This is illustrated for # 6 in ex. 18. All sets within a box are M-related. The ellipses show the regions according to the layout in ex. 16.

John Rahn´s similarity relation (1979/80) is based on the number of common subsets of all sizes. These totals are shown in the tables of ex. 21. I have only calculated the relations between sets of the same size. The common subset maximums "CSM" are encircled. The tables in ex. 22 are parallels to the tables in ex. 17, with CSM exchanged for M. Ex. 23 is in the same manner a parallel to the figure in ex. 18. Since the CSM relations are a little more sparse, boxes cannot always be used. In these cases a line between two sets shows a CSM-relation.

The regions and the set complexes are both systems of set families, but still of a slightly different nature. The set complexes collect families around each single set while the regions are groups of sets with the same proportional distribution of ics. The tables in ex. 25 show the Kh-relations (K in # 6) of each single set to the maxpoints of size $n \pm 1$. The set complex structure around the maxpoints shows a great similarity to the region structure.

The tables of ex. 26 show the distribution of the Kh-complexes (# $n \pm 1$) for each set over the regions. This is expressed as "KhP" (Kn-profile)-numbers. E.g. 5/7-24 has the KhP-numbers 2 and 5. This means that the sets of size 4/8 and 6 in the Kh-complex around 5/7-24 all

belong to either region 2 or 5.

The KhP-numbers are not meant to be an analytical end in themselves but a search tool for nexus sets. If you for example find in a piece of music that most of the sets belong to region 2 and 4, the search for a nexus set is narrowed down considerably. In this case 4/8-19; 5/7-26,30 are good candidates. I do not mean that one of these sets has to be the nexus set of the piece but it is probable. In Appendix there is a table that collects sets with the same KhP-numbers into groups for easy referance.

The set complex theory is an effective analytical tool, above all when it shows a tight structure around one or a few well defined nexus sets. That is, when it reflects a compositional structure clearly built around specific tone groups. When this is not the case, a set complex network without strong nexus sets may be directly misleading. The problem will disappear if we use regions and set complexes as complementary tools. Then it is possible to restrict the use of set complexes to the cases when there is a well defined nexus set.

The table in ex. 28 shows the distribution of the subset content of all sizes in # 6 over the regions. The "Region"-column summarizes the content for each set and region. This is transformed into a max-min ordering of the regions in "Regionordning". The regions that reach at least half the value of the maximum one are underlined. E.g. 6-4 contains subsets of all sizes which are distributed over the regions: 15 in region 1; 9 in region 2; 2 in region 3; 10 in region 4, 4 in region 5; 7 in region 6. The maximum number (15) of subsets fall in region 1. This is placed in the first position in "Regionordning". Since the value of region 2 and 4 exceeds half the value of 15, these numbers are underlined. While this limit of half the maximum value is somewhat arbitrarily chosen, it should indicate whether the region´s characteristics are extended beyond ics to subsets of larger size. The order of the subset regions is summarized in the next column. The underlined numbers are shown within paranthesis. There are only two cases where the total subset content indicates an adjustment of the original ic-based region. 6-10 and 6-46 have just as many subsets of region 4 as the original region 1 and 5. From now on 6-10 will be characterized by the region numbers 1.4 and 6-46 by 5.4. Ex. 27 shows the subset sums of the two "region" 7 sets 6-8 and 6-9. This distribution supports the original characterization of "region" 7 as an intersection between region 1 and 5. In ex. 28 all subsets of "region" 7 are added to both region 1 and 5. From now on 1.5 will be used instead of 7 to characterize these sets.

In "Blandade system" the regions are compared to Hanson´s tonegroups (1960) and Babbit´s source sets (1955).

Summary I (Sammanfattning I).

The series of reductions into larger families can be continued: groups of tones → pitch class sets → set types → regions.

As the comparison with the other systems shows the region system describes the higher level structures of all the similarity systems including Hanson´s system and the set complexes around the maxpoints.

3. Analysis (Analys)

There is a strong demarcation line between the tone-systematic structures and the problems in connected with the analysis of existing music. While it is possible to treat the tone system with methods that at least resemble those of mathematics and natural science, when we reach the analytical stage, this basic approach has to be exchanged for one that is more closely related to the interpretation of a performing artist.

The interpretation works on several levels. The first one, in a set theoretical analysis consists of the demarcation of tone groups that are to be treated as analytical objects. This process is called segmentation. The segmentation will always involve a series of choices. These belong to two main classes. A. choices based on all other factors, except pitch class structure, such as phrasing, register, tone colour, rhythm, texture, etc; B. choices based on set theoretical relations. The segmentation will always move in a spiral between A and B, towards the final interpretation. Ex. 33 shows a multiple segmentation of the first measures of Webern op. 6/1. Through the interpretative process a few segments are chosen and regarded as significant. This is shown for part I in ex. 34 and part II in ex. 35. An important part of W Benjamin´s criticism (1974) of Forte´s "The Structure of Atonal Music" concentrates on the possibilities of alternative interpretations. Forte´s (ex. 36) and Benjamin´s (ex. 37) interpretations of the first measures of Webern´s op. 7/3 are compared. While Benjamin has found a both elegant and economical solution for these first measures, an analysis of the whole piece (ex. 38, 39) shows support for Forte´s solution.

The examples 40-48 are included only to show that at least sections of pieces exist that are clearly dominated by one single region. The region numbers are marked within paranthesis.

On p. 93 - the possibility is tested for a composer, working in the early 20th-century, to form a region without a knowledge of the whole system. Region 3 (up to # 7) is created through the addition of ic3, ic6, 1pc etc. to 3-10 and 4-28. In this perspective we can not rule out the possibility that someone like Berg or Webern worked from at least partial arrangements of this kind.

In "The Harmonic Organization of The Rite of Spring" (1978) Forte picks out seven main harmonies. Five of these 7-16,31,32;8-18,28, belong to region 3; one, 8-23, to region 5 and one, 8-16, to region 6. A list of the more important hexachords (Forte 1978, p.147) also shows a preference for region 3:
6-13,42,27,28,49,29,50,30(3); 6-19,44(4); 6-25,47(5); 6-17,43(6)
In many ways Forte´s summary of "The Rite" (1978) reads like a catalogue of region 3. I agree completely with Forte that the region 3 sets seem to be the most important ones if we look at the work as a whole. But this is a case where there are no strong, clearly defined nexus sets. Instead Forte uses the set complexes to summarize a large heterogenous group of sets. This completely kills the special precision of the theory. When the set complexes are used as a network without. nexus sets, the final result will always be something like a region (but reached by an enormous detour).

The main problem, however, is that the set complex analysis must be conducted in tables already at the first stage. This means that all other factors except the set-theoretical ones, will be ignored. In the analysis of a section of "The Rite" in(1973) Forte is forced to stress the set 6-19, since this seems to be the most important one from a set complex point of view (see my ex. 52, 53). If we look at the written music, however, this set is only an unstressed passing chord and is not pronounced until the last measures of the section. It should be pointed out that 6-19 is an important set elsewhere in the piece. If we use region analysis, we do not have to remove the analysis from the written music,until we are ready to do so. This means that it is always possible to weigh the importance of purely set theoretical considerations against other factors such as rhythm, phrasing etc. during the first stages of the analysis. Then, if there is any need of it, the analysis can be transferred to tables or graphs.

While most of the relations in "The Rite" can be described as connections between certain set types or as regions, there are a few that are not covered by an explanation. These consist for the most part of short patterns or families of set type pairs. These pairs have been observed by Kielian-Gilbert (1982/83) and pointed out as a constant feature of Stravinsky´s music. As most of the rest of the examples will show, it even seems to be a common technique among all composers of the first quarter of this century. Ex. 55 shows a few of the patterns and pairs of "The Rite of Spring".

Ernö Lendvai has made numerous investigations into the music of Bela Bartok. He uses an analytical system based on a few models and chords. It is possible to translate these into Forte-code. This will put

Lendvai´s results into the main network of set theory and make them more accessible. His basic set of chords and models is however too limited. The complete set-type system must be used on Bartok. Ex. 56 and 57 show that while both pure set type and region analysis is useful, here, as in Stravinsky, we have to add families of pairs (ic5 in ex. 57) and patterns.

In his "Studien zur Entwicklung des dodekaphonen Satzes bei Arnold Schönberg" Jan Maegaard uses a system of tone combinations that covers # 3 and # 4. His set-type names can be translated into Forte-code and even collected into families that show good agreement with the division into regions for these sizes (see ex. 58). The # 4-limit will, however, rule out all the larger sets. Ex. 59-61 is an analysis of two fragments from Schoenberg´s "Erwartung", where the sets of sizes larger than # 4 are of basic importance. Still, Maegaard´s harmonic analysis (ex. 60a) of mm. 56-60 does reflect the movement from region 6 to region 2.

In the main part of "Berg´s Wozzeck" (1983) Janet Schmalfeldt repeatedly and convincingly shows that 4-18 and 4-19 are the central sets of the opera. The basic properties of the set-complex system forces her to retreat from this analysis in the summary. If we combine a set complex with region analysis, 4-18 and 4-19 can be put back into the centre again. The figure in ex. 62 is organized around Wozzeck´s set 4-19 and Marie´s 4-18. These two sets are seen as the nexus sets of the opera, the arrows point out the Kh-members. These are distributed over the regions that are marked as large, encircled, fields. The even larger areas, demarcated by dotted lines, are music-dramatic families of sets. "Världen"=the world, "ödet"= fate. As Schmalfeldt points out, most of Wozzeck´s dealings with other persons than Marie are characterized by "almost whole-tone sets" that is region 2. "Folk-elements" are often associated with region 5 sets. This constitutes the world around Wozzeck ("Världen" in the figure). Wozzeck himself has a very clear connection to region 4 sets. Marie has a comparable connection to region 3. Two regions are conspicous by their absence: region 1 and 6. Region 1 sets are almost never mentioned by Schmalfeldt, since they do not seem to have any motivic meaning in the opera. If we look at the immediate melodic movement in the music, region 1 will suddenly appear to be of prime importance. This may reflect a conscious choice by Berg. By not giving any motivic significance to the sets of region 1 (Berg would probably have characterized them as collections dominated by minor seconds) they were free to be used as a musical connective tissue.

The almost complete absence of pure region 6 sets is a little more strange. These sets were in many ways the

"invention" of Schoenberg, Berg and Webern. Their use of them is pronounced and has full structural significance (see ex. 47, 48, 60, 61). Furthermore as Schmalfeldt shows, the tritone (F-H) has a "leit-motivic" dark, and fateful significance in the opera. Berg must have been well aware of the fact that the tritone will get swallowed up by the "whole-tone character" of region 2 and the "whole-tone character" of region 2 and the "diminished-seventh" qualities of region 3. The only way to avoid this and expose the tritone is in region 6. It should be expected that at the point where a region 6 maxpoint sounded in cold nakedness, we would have found the heart of darkness. But there are no region 6 maxpoints in the opera and this is just the dramatic point: there is no evil centre in Wozzeck, no one should take the whole blame for the murder of Marie. It is rather the constantly rising pressure from everything around him that finally pushes Wozzeck to the deed: he is almost reduced to a tool. But even this has a counterpart in the music. While there are few pure region 6 sets, almost all of the # 5 sets that belong to region 6 as an alternative are present. In his context they could be seen as smaller sets from other regions "contaminated" by the fateful tritone.

The main strength of set theory is that it deals systematically with the relations between parts and wholes. In "Regionsystemets gränser" it is argued that this has to be supplemented with a comparable treatment of patterns and pairs. Ex. 64 shows a section from "The Rite of Spring" where patterns play as great a part as pure set structures. Ex. 65-71 contains an analysis of the "prelude" to the second act of Wagner´s Parsifal. Here too, patterns form a significant part of the structure. Even more interesting perhaps is the root of all melodic movement in the motif A. The prelude in its entirety can be regarded as an organic growth from the intervals of A. This technique is further developed by Webern in op. 5/1.

The main concern of set theory, so far, has been the organization of and the relationships between groups of tones. Very little attention has been paid to the musical process - how a piece evolves in time. The epilogue can be seen as a preparation for such an analysis.

4. Epilogue (Epilog)

Ex. 74 shows a revised segmentation of Webern´s op. 5/4 (see ex. 48 for comparison). This new segmentation concentrates on a few set types nearly all of which form a Kh-complex around the nexus set 8-9. The following analysis shows a possible development of the set complex idea. The set complex concerns set types without any regard to different trans-

positions and inversions. When a piece contains a nexus set that collects most of the other elements into a set complex it seems possible to use this nexus set as a basis for a correlation of all the transpositions and inversions of all the other sets. To show different transpositional and inversional levels I will use the following conventions: e.g. 4-18:T=0 ➔ the primary form. 4-18:IB=0 the interval array of the primary form is read backwards but in ascending order starting at pc=0 ➔ 0,3,6,7. 4-18:T,IB=0 ➔ 0,1,4,7 and 0,3,6,7. TIB is used when an inversion only results in a transposition ➔ 3-1:TIB=0 ➔ 0,1,2. When two or more transpositions lead to the same pc-content this may be written out as 4-28:TIB=0=3=6=9 or only understood through 4-28:TIB=0*.

8-9 exists in only six different forms (TIB=0=6). The correlation number 0 (Ko=0) is fixed at 8-9:TIB=0=6. The rest of the sets, except 5-30 and 4-17, are correlated to the levels of 8-9 that contain them or are contained in them. The result is seen in ex. 75. Ex. 76 shows the sets in the order, and at the level, they appear in the piece. The Ko-numbers of the main sets show the development even more clearly (ex. 77).

The first movement of op. 5 is a development of a basic cell (4-7), presented already in the first measures. The cell is the focal point of three families of elements (see ex. 88). TP:all pairs of ic3 and ic4. This group is complete with the exception of 4-10. On the other hand 8-10 (AT) is of central importance in the movement. TPa: 4-7. This set disappears at measure 47, where 4-19: TPc appears for the first time. 4-20: TPh is used only once, at the climax in m. 50. 4-7 is presented as a pair of ic1´s (+13,+4,+11) in the first measure. All developments from this idea are marked SP. In the second measure 4-7 is symmetrically expanded to M1:7-4 (see ex. 80). The first three tones form an interval series ma:-3,-8 that is used on several levels. There are two more pattern elements mc:ic1,ic1 and mb:ic4,ic4.

Appendix (Appendix)

The appendix contains four tables. 1. A set type list. This is practically identical with Forte´s in the first 6 columns. 2. A set-type identification table. (see Chrisman 1977). This will be most effectively put to use by making a "pitch-class marker". This is illustrated in the main appendix text. It is used by pressing down the appropriate pitch-classes. The spaces are read as hts. (see the third illustration). The resulting interval array should now be found in the tables. To the right of the array we can then read the resulting set type. 3. A list of region content. 4. KhP-groups. This table is a practical aid in the search for nexus sets.

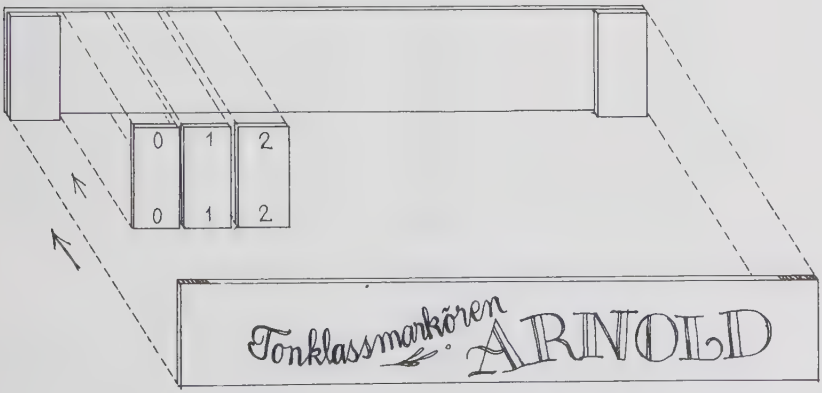
Appendix

Appendix består av fyra tabeller 1. Mängdtyplista 2. Identifieringstabell 3. Lista över regioninnehåll 4. KhP-grupper

1. Mängdtyplistan är en varierad form av Fortes version. De första sex kolumnerna överensstämmer i stort sett med denna.

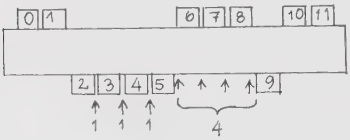
Z-beteckningen har emellertid lyfts bort från själva mängdtypbeteckningen. I stället visas Z-släktingen (då en sådan finnes) i kolumn 8. I # 6 står Z-paren redan bredvid varandra. Detta markeras med en pil i kolumn 8. Forte markerar de fall, då en mängdtyp har ett reducerat antal former, inom parentes direkt efter mängdtypbeteckningen. Detta är också flyttat till en separat kolumn (7). Då en mängdtyp har 24 olika former, markeras detta inte med någon siffra i kolumn 7 utan får underförstås. Siffrorna visar hur många olika transpositioner och inversioner en mängd kan uppträda i. Kolumn 9 visar, om mängden är en maxpunkt, och i så fall i vilken grupp. Kolumnerna 10 och 11 slutligen visar mm-vektor och region.

2. Denna tabell är avsedd att underlätta identifieringen av mängdtyper. Uppställningen består av en rad dubbelkolumner, där den vänstra visar en intervallserie (jfr. Chrisman 1977, och Regener 1974) och den högra den mängdtyp, som motsvarar serien. Identifieringen tillgår så, att man sammanför alla tonerna i en grupp inom ett så litet utrymme som möjligt - inte nödvändigtvis bästa normalordning, ty listan innehåller flera alternativ. Därefter beräknar man avståndet i ht mellan alla intilliggande toner, letar upp denna serie i listan, går ett steg åt höger och finner mängdtypbeteckningen. Arbetet förenklas väsentligt, om man tillverkar en "tonklassmarkör". Denna kan bestå av två pappremsor, som håller fast 12 små rörliga stickor, som var och en markerar en av tonklasserna.



De flyttbara stickorna hålles lättare på plats, om man viker en tunn pappersremsa ömsom över, ömsom under varje sticka:

Denna markör användes sedan på så vis att, om man t ex finner tonerna D, Eb, E, F och A i ett stycke musik, man för ner stickorna 2,3,4,5 och 9. Sedan kan man direkt på markören avläsa 1114 och gå vidare till Appendix 2 tabellen och därmed finna mängdtypbeteckningen.



3. Denna tabell är endast en översikt över innehållet i varje region, genom alla storlekar. De mängder, som tillhör mer än en region, är markerade i var och en av dem.

4. I denna tabell är de mängdtyper som har samma KhP-tal sammanförda. Denna tabell är en praktisk utgångspunkt vid sökandet efter nexusmängder.

Mängd-typ	Primär-form	ic-vektor	Mängd-typ	Primär-form	ic-vektor	Antal former	Σ rel. till:	max-pkt.	mm-vektor	Region
3- 1	0,1,2	210000	9- 1	0,1,2,3,4,5,6,7,8	876663	12		1	1,2,3456	1
3-2	0,1,3	111000	9-2	0,1,2,3,4,5,6,7,9	777663				123,456	1
3-3	0,1,4	101100	9-3	0,1,2,3,4,5,6,8,9	767763				413,526	4
3-4	0,1,5	100110	9-4	0,1,2,3,4,5,7,8,9	766773				415,326	4
3-5	0,1,6	100011	9-5	0,1,2,3,4,6,7,8,9	766674			6	6,15,243	6
3-6	0,2,4	020100	9-6	0,1,2,3,4,5,6,8,10	686763	12		2	2,4,6135	2
3-7	0,2,5	011010	9-7	0,1,2,3,4,5,7,8,10	677673				523,416	5
3-8	0,2,6	010101	9-8	0,1,2,3,4,6,7,8,10	676764			6	6,24,135	2
3-9	0,2,7	010020	9-9	0,1,2,3,5,6,7,8,10	676683	12		5	5,2,3,416	5
3-10	0,3,6	002001	9-10	0,1,2,3,4,6,7,9,10	668664	12		3,6	36,1245	3
3-11	0,3,7	001110	9-11	0,1,2,3,5,6,7,9,10	667773				453,126	4
3-12	0,4,8	000300	9-12	0,1,2,4,5,6,8,9,10	666963	4		4	4,26135	2,4
4- 1	0,1,2,3	321000	8- 1	0,1,2,3,4,5,6,7	765442	12		1	1,2,3,456	1
4-2	0,1,2,4	221100	8-2	0,1,2,3,4,5,6,8	665542				12,34,56	1
4-3	0,1,3,4	212100	8-3	0,1,2,3,4,5,6,9	656542	12			13,24,56	1,3
4-4	0,1,2,5	211110	8-4	0,1,2,3,4,5,7,8	655552				1,2345,6	1
4-5	0,1,2,6	210111	8-5	0,1,2,3,4,6,7,8	654553				61,524,3	6
4-6	0,1,2,7	210021	8-6	0,1,2,3,5,6,7,8	654463	12			615,2,43	6
4-7	0,1,4,5	201210	8-7	0,1,2,3,4,5,8,9	645652	12			41,35,26	4
4-8	0,1,5,6	200121	8-8	0,1,2,3,4,7,8,9	644563	12			615,4,23	6
4-9	0,1,6,7	200022	8-9	0,1,2,3,6,7,8,9	644464	6		6	6,15,243	6
4-10	0,2,3,5	122010	8-10	0,2,3,4,5,6,7,9	566452	12			23,15,46	1.5.3
4-11	0,1,3,5	121110	8-11	0,1,2,3,4,5,7,9	565552				2,1534,6	1.5
4-12	0,2,3,6	112101	8-12	0,1,3,4,5,6,7,9	556543				36,124,5	3
4-13	0,1,3,6	112011	8-13	0,1,2,3,4,6,7,9	556453				36,125,4	3
4-14	0,2,3,7	111120	8-14	0,1,2,4,5,6,7,9	555562				5,2341,6	5
4-15	0,1,4,6	111111	8-15	0,1,2,3,4,6,8,9	555553		29		6,24135	2,3.6
4-16	0,1,5,7	110121	8-16	0,1,2,3,5,7,8,9	554563				65,124,3	6
4-17	0,3,4,7	102210	8-17	0,1,3,4,5,6,8,9	546652	12			43,15,26	4
4-18	0,1,4,7	102111	8-18	0,1,2,3,5,6,8,9	546553				36,145,2	3
4-19	0,1,4,8	101310	8-19	0,1,2,4,5,6,8,9	545752			4	4,135,26	4
4-20	0,1,5,8	101220	8-20	0,1,2,4,5,7,8,9	545662	12			45,13,26	4
4-21	0,2,4,6	030201	8-21	0,1,2,3,4,6,8,10	474643	12		2	2,46,135	2
4-22	0,2,4,7	021120	8-22	0,1,2,3,5,6,8,10	465562				52,34,16	5
4-23	0,2,5,7	021030	8-23	0,1,2,3,5,7,8,10	465472	12		5	5,2,3,416	5
4-24	0,2,4,8	020301	8-24	0,1,2,4,5,6,8,10	464743	12		4	4,26,135	2
4-25	0,2,6,8	020202	8-25	0,1,2,4,6,7,8,10	464644	6		6	6,24,135	2
4-26	0,3,5,8	012120	8-26	0,1,2,4,5,7,9,10	456562	12			53,24,16	5.3
4-27	0,2,5,8	012111	8-27	0,1,2,4,5,7,8,10	456553				36,245,1	3
4-28	0,3,6,9	004002	8-28	0,1,3,4,6,7,9,10	448444	3		3,6	36,1245	3
4-29	0,1,3,7	111111	8-29	0,1,2,3,5,6,7,9	555553		15		6,24135	2,3.6

Mängd-typ	Primär-form	Ic-vektor	Mängd-typ	Primär-form	Ic-vektor	Antal former	Z red. till	max pkt	min-vektor	Re
5-1	0,1,2,3,4	432100	7-1	0,1,2,3,4,5,6	654321	12		1	1,2,3,4,56	1
5-2	0,1,2,3,5	332110	7-2	0,1,2,3,4,5,7	554331				12,3,45,6	1
5-3	0,1,2,4,5	322210	7-3	0,1,2,3,4,5,8	544431				1,234,5,6	1
5-4	0,1,2,3,6	322111	7-4	0,1,2,3,4,6,7	544332				1,623,45	1.6
5-5	0,1,2,3,7	321121	7-5	0,1,2,3,5,6,7	543342				1,625,34	1.6
5-6	0,1,2,5,6	311221	7-6	0,1,2,3,4,7,8	533442				1,645,23	1.6
5-7	0,1,2,6,7	310132	7-7	0,1,2,3,6,7,8	532353			6	6,15,24,3	6
5-8	0,2,3,4,6	232201	7-8	0,2,3,4,5,6,8	454122	12			2,4631,5	2
5-9	0,1,2,4,6	231211	7-9	0,1,2,3,4,6,8	453432				2,461,35	2
5-10	0,1,3,4,6	223111	7-10	0,1,2,3,4,6,9	445332				3,612,45	3
5-11	0,2,3,4,7	222220	7-11	0,1,3,4,5,6,8	444441				21534,6	1.5
5-12	0,1,3,5,6	222121	7-12	0,1,2,3,4,7,9	444342	12	36		63125,4	3.6
5-13	0,1,2,4,8	221311	7-13	0,1,2,4,5,6,8	443532				4,621,35	2
5-14	0,1,2,5,7	221131	7-14	0,1,2,3,5,7,8	443352				5,621,34	5.6
5-15	0,1,2,6,8	220222	7-15	0,1,2,4,6,7,8	442443	12		6	6,2415,3	2.6
5-16	0,1,3,4,7	213211	7-16	0,1,2,3,5,6,9	435432				3,614,25	3
5-17	0,1,3,4,8	212320	7-17	0,1,2,4,5,6,9	434541	12	37		4,135,2,6	4
5-18	0,1,4,5,7	212221	7-18	0,1,2,3,5,8,9	434442		38		36145,2	3.4
5-19	0,1,3,6,7	212122	7-19	0,1,2,3,6,7,9	434343			6	6,315,24	3.6
5-20	0,1,3,7,8	211231	7-20	0,1,2,4,7,8,9	433452				5,641,23	5.6
5-21	0,1,4,5,8	202420	7-21	0,1,2,4,5,8,9	424641			4	4,135,26	4
5-22	0,1,4,7,8	202321	7-22	0,1,2,5,6,8,9	424542	12			4,135,6,2	4
5-23	0,2,3,5,7	132130	7-23	0,2,3,4,5,7,9	354351				52,3,41,6	5
5-24	0,1,3,5,7	131221	7-24	0,1,2,3,5,7,9	353442				2,465,13	2
5-25	0,2,3,5,8	123121	7-25	0,2,3,4,6,7,9	345342				3,652,14	3
5-26	0,2,4,5,8	122311	7-26	0,1,3,4,5,7,9	344532				4,265,13	2
5-27	0,1,3,5,8	122230	7-27	0,1,2,4,5,7,9	344451				5,234,1,6	5
5-28	0,2,3,6,8	122212	7-28	0,1,3,5,6,7,9	344433			6	6,243,15	2.3
5-29	0,1,3,6,8	122131	7-29	0,1,2,4,6,7,9	344352				5,623,41	5.6
5-30	0,1,4,6,8	121321	7-30	0,1,2,4,6,8,9	343542				4,265,13	2
5-31	0,1,3,6,9	114112	7-31	0,1,3,4,6,7,9	336333			3,6	36,1245	3
5-32	0,1,4,6,9	113221	7-32	0,1,3,4,6,8,9	335442				3,645,12	3
5-33	0,2,4,6,8	040402	7-33	0,1,2,4,6,8,10	262623	12		2,4,6	246,135	2
5-34	0,2,4,6,9	032221	7-34	0,1,3,4,6,8,10	254442	12			2,4653,1	2
5-35	0,2,4,7,9	032140	7-35	0,1,3,5,6,8,10	254361	12		5	5,2,3,4,16	5
5-36	0,1,2,4,7	222121	7-36	0,1,2,3,5,6,8	444342		12		36125,4	3.6
5-37	0,3,4,5,8	212320	7-37	0,1,3,4,5,7,8	434541	12	17		4,135,2,6	4
5-38	0,1,2,5,8	212221	7-38	0,1,2,4,5,7,8	434442		18		36145,2	3.4

Mängd-typ	Primär-form	IC-vektor	Mängd-typ	Primär-form	IC-vektor ←	Antal former	Z rel. till:	max pkt.	mm-vektor	Region
6-1	0,1,2,3,4,5	543210				12		1	1,2,3,4,5,6	1
6-2	0,1,2,3,4,6	443211							12,3,46,5	1
6-3	0,1,2,3,5,6	433221	6-36	0,1,2,3,4,7			←		1,23,456	1
6-4	0,1,2,4,5,6	432321	6-37	0,1,2,3,4,8		12	←		1,24,356	1
6-5	0,1,2,3,6,7	422232							61,5,243	6
6-6	0,1,2,5,6,7	421242	6-38	0,1,2,3,7,8		12	←		615,24,3	6
6-7	0,1,2,6,7,8	420243				6		6	6,15,24,3	6
6-8	0,2,3,4,5,7	343230				12			2,153,4,6	1.5
6-9	0,1,2,3,5,7	342231							2,15,346	1.5
6-10	0,1,3,4,5,7	333321	6-39	0,2,3,4,5,8			←		1234,56	1.4
6-11	0,1,2,4,5,7	333231	6-40	0,1,2,3,5,8			←		2153,46	1.5
6-12	0,1,2,4,6,7	332232	6-41	0,1,2,3,6,8			←		6,152,43	6
6-13	0,1,3,4,6,7	324222	6-42	0,1,2,3,6,9		12	←		36,1,245	3
6-14	0,1,3,4,5,8	323430							4,135,26	4
6-15	0,1,2,4,5,8	323421							4,13,526	4
6-16	0,1,4,5,6,8	322431							4,15,326	4
6-17	0,1,2,4,7,8	322332	6-43	0,1,2,5,6,8			←		6,154,23	6
6-18	0,1,2,5,7,8	322242							65,1,243	6
6-19	0,1,3,4,7,8	313431	6-44	0,1,2,5,6,9			←		4,135,6,2	4
6-20	0,1,4,5,8,9	303630				4		4	4,135,26	4
6-21	0,2,3,4,6,8	242412							246,13,5	2
6-22	0,1,2,4,6,8	241422							246,15,3	2
6-23	0,2,3,5,6,8	234222	6-45	0,2,3,4,6,9		12	←		36,2,145	3
6-24	0,1,3,4,6,8	233331	6-46	0,1,2,4,6,9			←		5234,16	5
6-25	0,1,3,5,6,8	233241	6-47	0,1,2,4,7,9			←		5,23,416	5
6-26	0,1,3,5,7,8	232341	6-48	0,1,2,5,7,9		12	←		5,24,316	5
6-27	0,1,3,4,6,9	225222						3	3,6,1245	3
6-28	0,1,3,5,6,9	224322	6-49	0,1,3,4,7,9		12	←		36,4,125	3
6-29	0,1,3,6,8,9	224232	6-50	0,1,4,6,7,9		12	←		36,5,124	3
6-30	0,1,3,6,7,9	224223				12		6	6,3,1245	3
6-31	0,1,3,5,8,9	223431							4,35,126	4
6-32	0,2,4,5,7,9	143250				12		5	5,2,3,4,1,6	5
6-33	0,2,3,5,7,9	143241							52,3,46,1	5
6-34	0,1,3,5,7,9	142422							246,35,1	2
6-35	0,2,4,6,8,10	060603				2		2,4,6	246,135	2

3-	
11	1
12	2
13	3
14	4
15	5
21	2
22	6
23	7
24	8
25	9
31	3
32	7
33	10
34	11
35	11
41	4
42	8
43	11
44	12
45	11
51	5
52	9
53	11
54	11
55	9

4-	
111	1
112	2
113	4
114	5
115	6
121	3
122	11
123	13
124	29
131	7
132	15
133	18
134	19
141	8
142	16
143	20
144	19
151	9
211	2
212	10
213	12
214	14
221	11
222	21
223	22
224	24
231	15
232	23
233	27
234	26
241	16
242	25
243	27
244	24
311	4
312	12
313	17
314	19
321	13
322	22
323	26
324	27
331	18
332	27
333	28
334	27
341	20
342	27
343	26
344	19
411	5

4-	
412	14
413	19
414	20
421	29
422	24
423	27
424	25
431	19
432	26
433	27
434	20
441	19
442	24
443	19
511	6

5-	
11 11	1
11 12	2
11 13	4
11 14	5
11 21	3
11 22	9
11 23	36
11 24	13
11 31	6
11 32	14
11 33	38
11 41	7
11 42	15
12 11	3
12 12	10
12 13	16
12 14	17
12 21	12
12 22	24
12 23	27
12 31	19
12 32	29
12 33	31
12 41	20
13 11	6
13 12	18
13 13	21
13 21	19
13 22	30
13 23	32
13 31	22
13 32	32
13 33	31
14 11	7
14 12	20
14 21	20
21 11	2
21 12	8
21 13	11
21 14	13
21 21	10
21 22	23
21 23	25
21 31	18
21 32	28
21 33	31
21 41	20
22 11	9
22 12	23
22 13	26
22 21	24

5-	
22 22	33
22 23	34
22 31	30
22 32	35
22 33	34
23 11	14
23 12	28
23 13	32
23 21	29
23 22	35
23 23	35
23 31	32
23 32	34
24 11	15
31 11	4
31 12	11
31 13	37
31 21	16
31 22	26
31 23	31
31 31	21
31 32	32
31 33	32
32 11	36
32 12	25
32 13	31
32 21	27
32 22	34
32 23	35
32 31	32
32 32	35
33 11	38
33 12	31
33 13	32
33 21	31
33 22	34
33 31	31
41 11	5
41 12	13
41 21	17
42 11	13

11 11 1
11 11 2
11 11 3
11 11 4
11 12 1
11 12 2
11 12 3
11 13 1
11 13 2
11 13 3
11 14 1
11 21 1
11 21 2
11 21 3
11 22 1
11 22 2
11 22 3
11 23 1
11 23 2
11 31 1
11 31 2
11 31 3
11 32 1
11 32 2
11 33 1
11 41 1
12 11 1
12 11 2
12 11 3
12 12 1
12 12 2
12 12 3
12 13 1
12 13 2
12 21 1
12 21 2
12 21 3
12 22 1
12 22 2
12 23 1
12 31 1
12 31 2
12 32 1
13 11 1
13 11 2
13 11 3
13 12 1
13 12 2
13 13 1
13 21 1
13 21 2

	6-
13 22 1	31
13 31 1	44
14 11 1	38
21 11 1	2
21 11 2	8
21 11 3	39
21 12 1	10
21 12 2	21
21 12 3	45
21 13 1	16
21 13 2	47
21 21 1	11
21 21 2	23
21 21 3	27
21 22 1	25
21 22 2	33
21 23 1	50
21 31 1	43
21 31 2	29
21 32 1	30
22 11 1	9
22 11 2	21
22 11 3	46
22 12 1	24
22 12 2	32
22 13 1	31
22 21 1	22
22 21 2	33
22 22 1	34
22 22 2	35
22 31 1	48
23 11 1	41
23 11 2	47
23 12 1	49
23 21 1	47
31 11 1	36
31 11 2	39
31 11 3	42
31 12 1	14
31 12 2	46
31 13 1	44
31 21 1	15
31 21 2	27
31 22 1	28
31 31 1	44
32 11 1	40
32 11 2	45
32 12 1	27
32 21 1	46
33 11 1	42
33 11 1	37

	7-
11 11 11	1
11 11 12	2
11 11 13	3
11 11 21	4
11 11 22	9
11 11 23	10
11 11 31	6
11 11 32	12
11 12 11	5
11 12 12	36
11 12 13	16
11 12 21	14
11 12 22	24
11 12 31	18
11 13 11	7
11 13 12	19
11 13 21	19
11 21 11	5
11 21 12	13
11 21 13	17
11 21 21	38
11 21 22	27
11 21 31	21
11 22 11	15
11 22 12	29
11 22 21	30
11 22 22	33
11 23 11	20
11 31 11	7
11 31 12	20
11 31 21	22
11 32 11	20
12 11 11	4
12 11 12	11
12 11 13	16
12 11 21	37
12 11 22	26
12 11 31	21
12 12 11	38
12 12 12	31
12 12 21	32
12 12 22	34
12 13 11	22
12 21 11	14
12 21 12	28
12 21 21	32
12 21 22	35
12 22 11	30
12 22 12	35
12 22 21	34
12 31 11	19

	7-
13 11 11	6
13 11 12	18
13 11 21	21
13 12 11	21
13 21 11	18
21 11 11	2
21 11 12	8
21 11 13	10
21 11 21	11
21 11 22	23
21 11 31	18
21 12 11	13
21 12 12	25
21 12 21	28
21 12 22	33
21 13 11	20
21 21 11	36
21 21 12	25
21 21 21	31
21 21 22	34
21 22 11	29
21 22 12	35
21 22 21	35
21 31 11	19
22 11 11	9
22 11 12	23
22 11 21	26
22 11 22	33
22 12 11	27
22 12 12	36
22 12 21	35
22 21 11	24
22 21 12	33
22 21 21	34
22 22 11	33
23 11 11	12
31 11 11	3
31 11 12	10
31 11 21	16
31 12 11	17
31 21 11	16
32 11 11	10

	8-
11 11 11 1	1
11 11 11 2	2
11 11 11 3	3
11 11 12 1	4
11 11 12 2	11
11 11 13 1	7
11 11 21 1	5
11 11 21 2	13
11 11 22 1	15
11 11 22 2	21
11 11 31 1	8
11 12 11 1	6
11 12 11 2	29
11 12 12 1	18
11 12 12 2	22
11 12 21 1	16
11 12 21 2	23
11 12 22 1	22
11 13 11 1	9
11 21 11 1	5
11 21 11 2	14
11 21 12 1	19
11 21 12 2	24
11 21 21 1	20
11 21 21 2	27
11 21 22 1	26
11 22 11 1	16
11 22 11 2	25
11 22 12 1	27
11 22 21 1	24
11 31 11 1	8
12 11 11 1	4
12 11 11 2	12
12 11 12 1	17
12 11 12 2	22
12 11 21 1	19
12 11 21 2	26
12 11 22 1	27
12 12 11 1	18
12 12 11 2	27
12 12 12 1	28
12 12 21 1	27
12 21 11 1	15
12 21 11 2	23
12 21 12 1	27
12 21 21 1	26
12 22 11 1	22
13 11 11 1	7
21 11 11 1	2
21 11 11 2	10
21 11 12 1	12

	8-
21 11 12 2	21
21 11 21 1	14
21 11 21 2	22
21 11 22 1	23
21 12 11 1	29
21 12 11 2	24
21 12 12 1	27
21 12 21 1	25
21 21 11 1	13
21 21 11 2	22
21 21 12 1	26
21 21 21 1	27
21 22 11 1	23
22 11 11 1	11
22 11 11 2	21
22 11 12 1	22
22 11 21 1	24
22 12 11 1	22
22 21 11 1	21
31 11 11 1	3

	9-
11 11 11 11	1
11 11 11 12	2
11 11 11 21	3
11 11 11 22	6
11 11 12 11	4
11 11 12 12	7
11 11 12 21	7
11 11 21 11	5
11 11 21 12	8
11 11 21 21	10
11 11 22 11	8
11 12 11 11	5
11 12 11 12	9
11 12 11 21	11
11 12 12 11	11
11 12 21 11	9
11 21 11 11	4
11 21 11 12	8
11 21 11 21	11
11 21 12 11	12
11 21 21 11	11
11 22 11 11	8
12 11 11 11	3
12 11 11 12	7
12 11 11 21	10
12 11 12 11	11
12 11 21 11	11
12 12 11 11	10
12 21 11 11	7
21 11 11 11	2
21 11 11 12	6
21 11 11 21	7
21 11 12 11	8
21 11 21 11	9
21 12 11 11	8
21 21 11 11	7
22 11 11 11	6

Region 1 2/10-1
3/9 -1,2
4/8 -1,2,3,4,10,11
5/7 -1,2,3,4,5,6,11
6 -1,2,3,4,8,9,10,11,36,37,39,40

Region 2 2/10-2,4,6
3/9 -6,8,12
4/8 -21,24,25,15,29
5/7 -8,9,13,24,26,30,33,34,15,28
6 -21,22,34,35

Region 3 2/10-3,6
3/9 -10
4/8 -12,13,18,27,28,3,10,26,15,29
5/7 -10,16,25,31,32,12,18,19,28,36,38
6 -13,23,27,28,29,30,42,45,49,50

Region 4 2/10-4
3/9 -3,4,11,12
4/8 -7,17,19,20
5/7 -17,21,22,37,18,38
6 -14,15,16,19,20,31,44,10,46

Region 5 2/10-5
3/9 -7,9
4/8 -14,22,23,10,11,26
5/7 -23,27,35,14,29,20,11
6 -25,26,32,33,47,48,24,8,9,11,40,46

Region 6 2/10-6
3/9 -5
4/8 -5,6,8,9,16,15,29
5/7 -7,4,5,6,12,14,15,18,19,20,29,36,38
6 -5,6,7,12,17,18,38,41,43

KhP-grupper

Region	mängdtyp					
1	4-1;5-1;5-2;6-1;6-3					
2	4-21;4-24;4-25;5-33;6-35					
3	4-28;5-12;5-31;6-13;6-23;6-27;6-28;6-29					
4	4-7;4-17;4-20;5-17;5-21;5-22;5-37;6-19;6-20					
5	4-23,5-23,5-35;6-25;6-32					
6	4-9;5-7;6-6					
1.2	5-8;5-9	1.2.6	4-29	1.2.3	6-2	1.2.5 6-9;4-11
1.3	5-10					
1.4	4-3;5-3	1.4.5	4-4;4-14;6-14			
1.5	4-10,6-8	1.5.6	4-6;5-5,14			1.5.4 5-11
1.6	4-2;5-4;6-4					
2.3	5-28;6-21;6-34	2.3.6	6-12,6-17,6-30			2.3.5 6-33
2.4	4-19;5-13;5-26;5-30					
2.5	4-22;5-24;5-34	2.5.6	4-15			
2.6	5-15;6-7;6-22					
3.4	5-16;5-32	3.4.6	4-18			
3.5	5-25					
3.6	5-18;5-19					
4.5	4-26;5-27					
4.6	4-8;5-6;5-20;5-38					
5.6	5-29;6-18;6-26					
D	4-5;4-12;4-13;4-16;4-27;5-36;6-5;6-10;6-11;6-15;6-16;6-24;6-31					

Referenslista

Alphonce. B. — The Invariance Matrix, PhD. diss Yale U. 1974
Artikel "Tonklassmängd" i Sohlmans Musiklexikon 1979

Babbitt, M. — Some Aspects of Twelve-Tone Composition, The Score 12, s.53-61, 1955

Beach, D — Pitch Structure and the Analytic Process in Atonal Music, Music Theory Spectrum 1 1980

Benjamin, W. — "The Structure of Atonal Music by Allen Forte", Perspectives of New Music 13:1 1974. s.170-190

Cholopov, J. — Symmetrische Leitern in der Russische Musik, Die Musikforschung, 28:4, 1975

Chrisman, R. — Describing Structural Aspects of Pitch-Sets Using Successive-Interval Arrays, Journal of Music Theory, 21:1, 1977

Cubbage, J.R. — Directed Pitch Motion and Coherence in the First Movement of Arnold Schoenberg´s Fourth String Quartet Washington U. PhD 1979

Epstein, D. — Beyond Orpheus: studies in musical structure, MIT Press, 1979

Forte, A. — The Structure of Atonal Music New Haven/London 1973
The Harmonic Organization of The Rite of Spring, New Haven/London 1978

Gárdonyi, Z. — Neue Tonleiter-und Sequenztypen in Liszts Frühwerken, Studia Musicologica, 11, 1969

Hanson, H. — Harmonic Materials of Modern Music New York 1960

Howe, H. — The Structure of Atonal Music by Allen Forte, Proceedings of the American Society University Composers 9-10 1976

Janaček, K. — Základy Moderni Harmonie, Praha 1965

Kielian-Gilbert, M. — Relationships of Symmetrical Pitch-Class Sets and Stravinsky´s Metaphor of Polarity, Perspectives of New Music, 21, 1/2 1982/83

Lendvai, E. — Béla Bartok - An analysis of his music London 1971

de Leeuw, Ton — Nittonhundratalets musik 1967

Lewin, D. Transformational Techniques in Atonal and Other Music Theories, Perspectives of New Music 21, 1/2, 1982/83

Lord, C. Intervallic Similarity Relations in Atonal Set Analysis, Journal of Music Theory, Vol. 25 nr 1 1981

MacLean-Hyde, M. The Telltale Sketches: Harmonic Structure in Schoenberg´s Twelve-Tone Method, Musical Quarterly, Vol. LXVI, No.4 Oct 1980

Maegaard, Jan Studien zur Entwicklung des dodekaphonen Satzes bei Arnold Schönberg, København 1972

Messiaen, O. The Technique of My Musical Language, Paris 1956

Meyer, L.B. Explaining Music, Berkeley, Los Angeles, London 1973

Morris, R. A Similarity Index for Pitch-Class Sets, Perspectives of New Music, 18 1/2, 1979/80
Set Groups, Complementation, and Mappings among Pitch,Class Sets, Journal of Music Theory, Vol. 26, nr 1, 1982

Perle, George Serial Composition and Atonality, 1962

Phipps, G. Schoenberg´s Grundgestalt principle, PhD diss, U. of Cincinnati, 1976

Rahn, J. Basic Atonal Theory, Longman, New York & London, 1980
Relating Sets, Perspectives of New Music, 13 1/2, 1974 s.191-212

Schenker, H. Free Composition, New York 1979

Schmalfeldt, Janet Berg´s Wozzeck 1983

Schönberg, A. Structural Functions of Harmony, Norton, New York 1954

Stempel, L. Diabolus-in-Symmetry: Rotatinal Uniformity in the Harmony of 19th- and 20th-century Music, PhD diss, U. of Pennsylvania 1979

Teitelbaum, R. Intervallic Relations in Atonal Music, Journal of Music Theory, Vol. 9,.s.72-128 (1965)

Trevitt, J. The role of the dimished seventh and related phenomena in the development harmonic dissension from Beethoven to

Messiaen, with special reference to Claude Debussy, PhD diss U. of East Anglia, 1975

Åqvist, L. Music from a Set-Theoretical Point of View, Interface 2 1973